User's Manual

SC450G 導電率変換器
［スタイル：S2］

IM 12D08N05-01

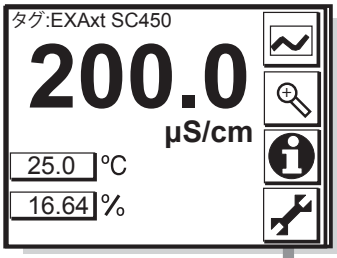
vigilantplant.®

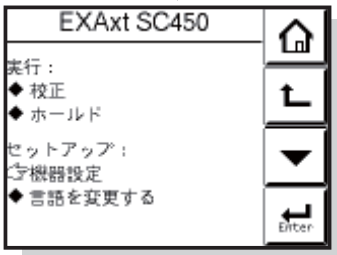
IM 12D08N05-01
4 版

メニュー構造

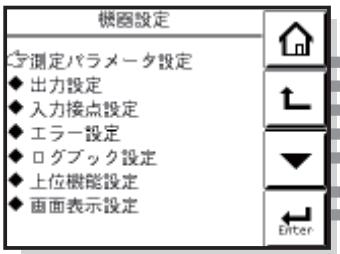
本文内の展開先画面のページを見るとき，本ページと合わせてご覧ください。メニューの展開元と展開先へのつながりを，点線で示しています。また個々の画面は例であり，パラメータの設定により実際は異なる場合があります。

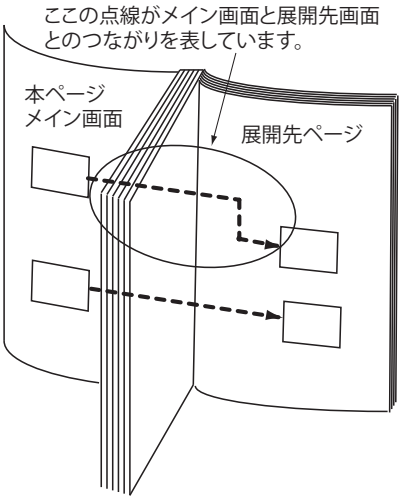
メイン画面

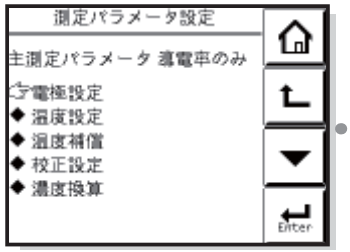


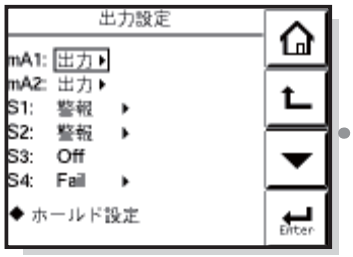


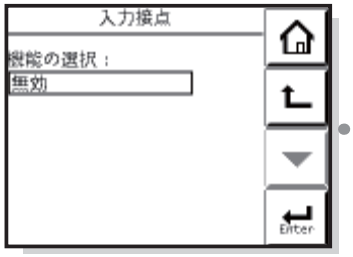
[機器設定]

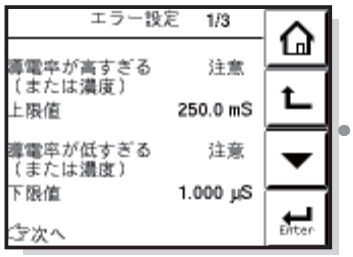


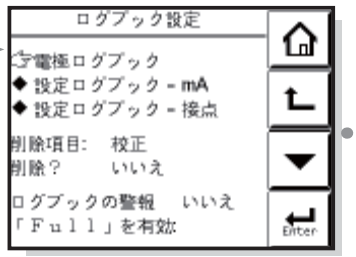


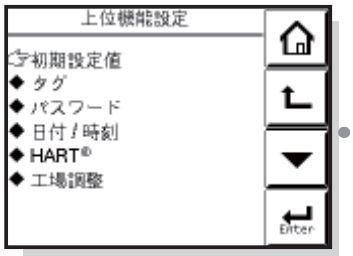


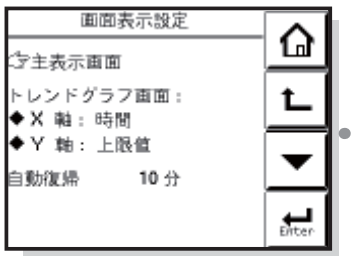












はじめに

この度は SC450G 導電率計をお求めいただきまして，ありがとうございます。

SC450G 導電率計の性能を十分発揮させるため，使用する前に取扱説明書を必ずお読みください。

機器の設置前にしていただきたいこと

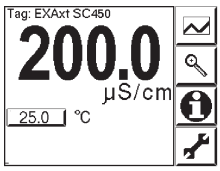
変換器にケーブルグランドを取付けます。**出荷時，変換器にケーブルグランドは取付けられていません。**3.2.2 項を参照し **M20 ケーブルグランドを取付けてください。**

設置し，電源を入れた後でしていただきたいこと

初期設定値の確認をし，目的に合わせて変更してください。

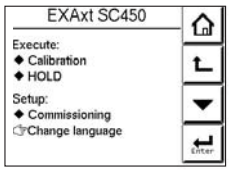
画面表示言語の変更

画面表示の初期値は英語です。以下の手順で表示言語を日本語に変更します。

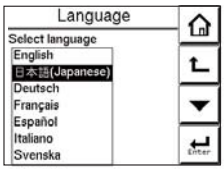


電源投入時は英文の画面になっています。 キーを押します。

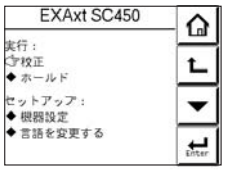
右の画面になります。

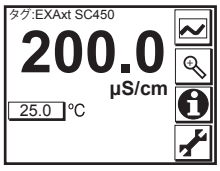


“Change language”を押します。右のように言語リストがプルダウン表示されます。



▼キーを1回押して「**日本語(Japanese)**」を選択し， キーを押します。右のような画面が表示されます。





キーを押すと右のような画面が表示されます。上段に“**タグ:**”が日本語表示されていればOKです。

各種設定値の確認・変更

機器設定画面から組合せ検出器や使用目的に合わせてパラメータ初期値を変更します。

主な初期値を表付録.4に示します。表付録.4は「機器設定」のメニュー構造を示すとともに，初期設定値や参照項を示しています。変更する前に，5 章「機器設定」を参照し，パラメータの意味を理解してから変更してください。変更後，動作が良好であれば，その機器に設定値をユーザ設定値として控えることをお勧めします。以下の手順で，設定値を一括して，保存することもできます。[**機器設定**]-[**上位機能設定**]-[**初期設定値**] の「**現在値を初期値として保存**」で行います。またパスワードを設定した場合は必ず記録しておいてください。

なお，SC450G 導電率変換器以外のシステム構成機器については，該当する取扱説明書をお読みの上，ご使用ください。

取扱説明書	IM No.	記載機器
導電率検出器	IM 12D08F03-02	SC4AJ
	IM 12D8G2-01	SC8SG
	IM 12D08G03-01	SC210G

危　険

設置と配線

SC450G 変換器には，IEC，米国，またはカナダの該当する規格に適合した備品のみを使用してください。当社は，本機器の誤使用に対し責任を負わないものとします。

注　意

製品は，衝撃吸収材で丁寧に梱包されていますが，落下などにより強い衝撃を受けた場合には，製品が損傷・破損することがあります。十分に注意して取り扱ってください。

警　告

- **本器の洗浄に，研磨剤や有機溶剤を使用しないでください。**
- **SC450G 変換器の改造は行わないでください。**
- **部品の代替は安全性や EMC の適合性を損なう可能性があります。必ず当社指定品を使用ください。**
  安全な場所であることが確認されない限り，回路に電気が流れている間は部品を外したり，交換したりしないでください。
  機器の電源が切断されていない，または安全な場所であることが確認されない場合は，ブレーカをリセットしないでください。
- **本器の操作はタッチパネルで行います。表示画面の該当部分を押すことで，画面展開が行われ，校正動作や設定変更も容易に実行されますので，誤操作には十分注意してください。**

静電放電

SC450G 変換器には，静電気によって損傷を受ける部品が使用されています。本機器の保守点検の際には必ず静電気対策をとり，交換部品の運送には導電性包装材を使用してください。修理作業は，接地された作業場で接地されているはんだごてとリストバンドを使用して行い，静電気を防止してください。

注記

- 本書は，最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- 本書の内容は，予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容を，無断で転載，複製することは禁止されています。
- 本書は，本製品の機能を説明するもので，お客様の特定目的への適合について保証するものではありません。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが，万一，誤りや脱落等お気づきのことがありましたら，お近くの当社代理店または営業所へご連絡ください。
- 特別仕様につきましては，本書に記載されておりません。機能・性能上特に支障がないと思われる仕様変更，構造変更および使用部品の変更につきましては，その都度の本書改訂が行われない場合があります。
- 本取扱説明書に指定されている以外の方法で使用すると，本製品の安全性が損なわれることがあります。

当社は，以下のような原因による製品の破損，故障，または損失に対して責任を負わないものとします。

- ユーザによる不適切な操作
- 不適切なアプリケーションでの使用
- 不適切な環境またはユーティリティプログラムでの使用
- 当社認定技術者以外の者による関連機器の修理・改造

安全性および改造に関するご注意

- 取扱者の生命，本製品，本製品を含むシステムの保護・安全のため，製品を使用する際は，本書に記載されている安全に関する注意事項に従ってください。

本書ならびに製品では，以下に示す安全に関するシンボルマーク使用しています。

危　険

感電事故など，取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に，その危険を避けるための注意事項を示します。

警　告

ソフトウェアやハードウェアを損傷したり，システム故障になる恐れがある場合に，注意すべきことがらを示します。

注　意

操作や機能を理解するために必要なことがらを示します。

補足

説明を補足することがらを示します。

保護接地端子を示します。

機能接地端子を示します。本端子を保護接地端子として使用しないでください。

交流を意味します。

直流を意味します。

保証とサービス

当社の製品および部品に関して，工場出荷日から（通常）12 ヶ月の期間，正常な使用の下での製造上の欠陥に対する保証を行います。ただし，通常保証期間は，各営業所で変更できるものとし，購入注文書の販売条件に従うこととします。磨耗や破損，不適切な保守作業，腐食，化学工程の影響による損害については，本保証の対象外とします。

保証請求の際は，不具合製品を担当営業所のサービス担当までお送りください（送料お客様負担）。当社の判断により交換または修理を行います。製品を送付する際には，必ず下記の情報を記載した文書を添付してください。

- 部品番号，形名，シリアル番号
- 購入注文書および購入日
- 使用期間，プロセスの内容
- 不具合の内容，発生状況
- 不具合に関連すると考えられるプロセスや環境の状況
- 保証対象の有無：　保証内修理または保証外修理
- お客様への返送方法，請求書送付先の詳細。ご担当者の名前，電話番号

プロセス液に接触していた製品は，発送する前に必ず洗浄・殺菌を行ってください。当社担当者の健康・安全のため，洗浄・殺菌処理済みの旨の証明書を製品に添付してください。また，製品を使用していたプロセス液の構成成分すべての化学物質安全データシートも添付してください。

目　次

はじめに i

1. 概　　要 1-1
1.1. 機器のチェック 1-1
1.2. アプリケーション 1-2

2. 標準仕様 2-1

3. 設置・配線 3-1
3.1. 設置方法と外形寸法 3-1
3.1.1. 設置場所 3-1
3.1.2. 取付け方法 3-1
3.2. 配線 3-3
3.2.1. 準備 3-3
3.2.2. ケーブル，端子，ケーブルグランド，コンジットアダプタ 3-4
3.3. 電源配線 3-6
3.3.1. 一般注意事項 3-6
3.3.2. 端子およびケーブル引き込み口への接続 3-7
3.3.3. AC 電源 3-7
3.3.4. DC 電源 3-7
3.3.5. 変換器の接地 3-8
3.3.6. 動作確認 3-8
3.4. 接点信号の配線 3-8
3.4.1. 一般注意事項 3-8
3.4.2. 接点出力 3-9
3.4.3. 接点入力 3-9
3.5. 電流出力信号の配線 3-9
3.5.1. 一般注意事項 3-9
3.5.2. 電流出力信号 3-9
3.6. 検出器の配線 3-10

4. 操　作 4-1
4.1. メイン画面 4-1
4.2. トレンド画面 4-1
4.3. 詳細画面 4-2
4.3.1. 電流出力 1：mA1 4-3
4.3.2. 電流出力 2：mA2 4-3

IM 12D08N05-01
4th Edition: Oct. 2012
All Rights Reserved. Copyright © 2008, Yokogawa Electric Corporation

4.3.3.　接点出力（S1 ～ S4）....4-3
4.3.4.　セル定数（工場設定値）....4-3
4.3.5.　セル定数（校正値）....4-3
4.3.6.　温度補償 1....4-3
4.3.7.　温度補償 2....4-3
4.3.8.　分極率....4-3
4.3.9.　電極抵抗....4-3
4.3.10.　最終校正日時....4-3
4.3.11.　校正推奨日....4-4
4.3.12.　校正予定日....4-4
4.3.13.　機器 ID....4-4
4.3.14.　ファームウェアバージョン....4-4
4.3.15.　HART® 機器バージョン (HART® Device Revision)....4-4
4.3.16.　ログブック....4-4
4.3.17.　トラブル処理について....4-5
4.4.　機器状態画面....4-5
4.5.　校正と機器設定画面....4-5
4.6.　第 1 表示項目の切替....4-5
4.7.　メニュー構造....4-6

5.　機器設定....5-1

5.1.　測定パラメータ設定....5-6
5.1.1.　主測定パラメータ....5-6
5.1.2.　電極設定....5-6
5.1.3.　温度設定....5-6
5.1.4.　温度補償....5-6
5.1.5.　校正設定....5-8
5.1.6.　濃度換算....5-8
5.2.　出力設定....5-10
5.2.1.　mA 出力の設定....5-10
5.2.2.　接点出力設定（S1 ～ S4）....5-12
5.2.3.　ホールド設定....5-16
5.3.　入力接点設定....5-16
5.4.　エラー設定....5-20
5.5.　ログブック設定....5-20
5.6.　上位機能設定....5-22
5.7.　画面表示設定....5-24
5.7.1.　主表示画面....5-24
5.7.2.　トレンド画面....5-24
5.7.3.　自動復帰....5-24

6. 校　正 6-1
6.1. 概　要 6-1
6.2. 手動校正 6-2
6.3. 自動校正 6-2
6.4. 空気（ゼロ）校正 6-2
6.5. サンプル校正 6-3
6.6. 温度係数校正 6-3
6.7. 温度校正 6-3
6.8. 校正中のホールド機能 6-3
6.9. 導電率校正の補足説明 6-4

7. 保　守 7-1
7.1. 定期保守 7-1
7.2. 検出器の定期保守 7-1
7.3. 洗浄方法 7-2
7.4. LCD の調整 7-2

8. トラブルシューティング 8-1
8.1. 概要 8-1
8.2. 校正チェック 8-2
8.3. 分極チェック 8-2
8.4. 予知保全 8-2
8.5. 洗浄時期の予測 8-2
8.6. 不適切な校正 8-2
8.7. エラー表示と動作 8-2

付　録 ..... 付録 -p1
付録 1 温度補償 ..... 付録 -p1
付録 2 総溶解固形分 (TDS) 読取値 ..... 付録 -p9
付録 3 導電率用校正液 ..... 付録 -p10
付録 4 設定値の確認・変更 ..... 付録 -p11
付録 5 HART 通信 ..... 付録 -p14

Customer Maintenance Parts List (for Style: S2)..... CMPL 12D08N05-02E

改訂履歴 i

1. 概　要

SC450G は，工業プロセスのモニタリング，測定，制御アプリケーション用の変換器です。本取扱説明書では，機器の設置，設定，操作，保守の方法について説明します。また，主なエラーとその対策を示した基本的なトラブルシューティングも記載しています。

当社では，本取扱説明書の指示に従わずに使用した場合の機器の性能については責任を負いません。

1.1. 機器のチェック

製品の到着後，丁寧に開梱し，製品を点検して輸送中の損傷がないことを確認してください。損傷が発見された場合，製品到着時の梱包材（外箱を含む）を捨てずに保管し，直ちに運送業者および当社営業所にお知らせください。

機器の上面に貼付されている銘板の形名コードが，注文書のそれに一致していることを確認してください。下図は銘板の一例です。

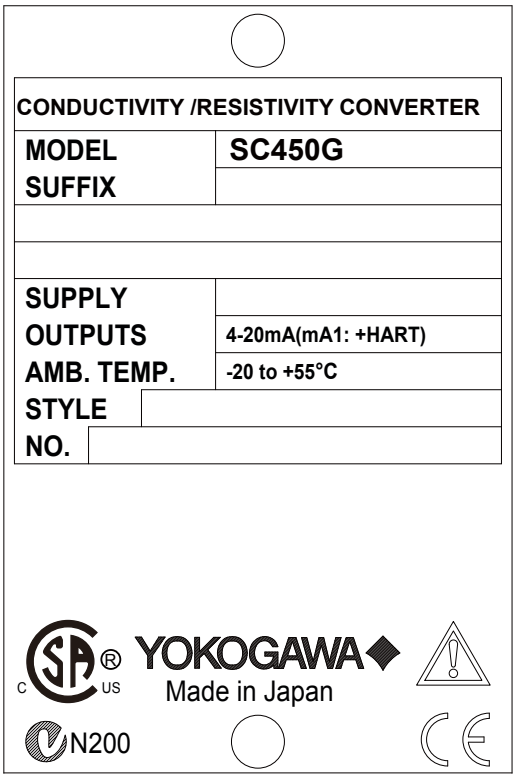


図 1.1　銘板例

補足　銘板には，シリアル番号，該当認証マークも表示されています。銘板の表示に従って，必ず正しい電源を供給してください。

1.2. アプリケーション

SC450G 変換器は，工業プロセスにおける導電率，抵抗率，または濃度の連続オンライン測定用です。簡易操作性，マイクロプロセッサ搭載による自己診断機能を装備し，最新の要求に応えた分析計です。プロセス自動制御システムの一環として使用することができるほか，プロセス警報の表示，製品品質の監視，薬品注入・希釈システムの制御用としても利用することができます。

校正が簡単に行えるように，また性能が最大限に発揮されるように，通常，検出器は変換器の近くに設置してください。

SC450G の出荷時には，汎用値が初期値として設定されています（5 章参照）。この初期設定で簡単に操作を開始することができますが, 使用条件に合わせて設定の変更が必要です。変更可能な設定項目の一つに使用する温度センサの種類があります。SC450G は，多種類の温度センサに対応可能です。

本書は，当社製の検出器と組み合わせて SC450G を使用する方法について詳細に説明しています。本書ならびに使用する検出器等の取扱説明書をよくお読みになり正しくご使用ください。

SC450G は工業環境に耐えられるように設計されており, CE マーキングに適合しています。本器は，厳しい要求基準を満足しており（2 章参照），最も過酷な設置環境下においても長期にわたり正確な測定ができます。

2. 標準仕様

A)入力仕様

2 電極式または 4 電極式測定，方形波励磁，セル定数範囲 0.005 ～ 50.0 cm^{-1}
当社製検出器の場合，SC4AJ，SC210G，SC8SG があります。

B)表示範囲

導電率：　0.000μS/cm ～ 1999mS/cm
抵抗率：　0.000k Ω・cm ～ 999M Ω・cm

C)測定範囲

導電率：
　最小値： 0μS/cm
　最大値： 200mS/cm ×セル定数（上限 1999mS/cm）

抵抗率：
　最小値： 0.005k Ω／セル定数
　最大値： 999M Ω・cm

温度
　Pt1000：　－ 20 ～ 250℃
　Pt100：　－ 20 ～ 200℃
　Ni100：　－ 20 ～ 200℃
　8.55 k Ω NTC：　－ 10 ～ 120℃
　PB36 NTC：　－ 20 ～ 120℃

D) 出力設定範囲

導電率：　最小 0.010 μ S/cm
　　最大 1999mS/cm，（最大 90% ゼロサプレッション）
抵抗率：　最小 0.001k Ω・cm
　　最大 999M Ω・cm，（最大 90% ゼロサプレッション）
温度：　温度センサの種類による

温度センサの種類	最小	最大
Pt1000	25℃	250℃
Pt100/Ni100	25℃	200℃
PB36 NTC，8.55k Ω NTC	25℃	100℃

E) 性能（変換器単体の模擬入力抵抗での性能）

導電率 (2μS × K cm^{-1} ～ 200mS × K cm^{-1} の場合)
- 直線性　：± 0.5%F.S.
- 繰返し性：± 0.5%F.S.

導電率 (1μS × K cm^{-1} ～ 2μS × K cm^{-1} の場合)
- 直線性　：± 1%F.S.
- 繰返し性：± 1%F.S.

抵抗率 (0.005k Ω / K cm^{-1} ～ 0.5MΩ / K cm^{-1} の場合)
- 直線性　：± 0.5%F.S.
- 繰返し性：± 0.5%F.S.

抵抗率 (0.5M Ω / K cm^{-1} ～ 1MΩ / K cm^{-1} の場合)
- 直線性　：± 1%F.S.
- 繰返し性：± 1%F.S.

（注）F.S. とは伝送出力設定値の大きい方を示します。また上記値に伝送出力精度として± 0.02 mA が加算されます。K とはセル定数であり，当社では K=0.01 ～ 10 cm^{-1} の検出器を用意しています。

温度（Pt1000, PB36 NTC，Ni100）
- 直線性　：± 0.3℃（Pt1000 では 190℃以上 ; ±1℃）
- 繰返し性：± 0.3℃（Pt1000 では 190℃以上 ; ±1℃）
- 精度　　：± 0.3℃（Pt1000 では 190℃以上 ; ±1℃）

温度（Pt100，8.55k Ω NTC）
- 直線性　：± 0.4℃
- 繰返し性：± 0.4℃
- 精度　　：± 0.4℃

温度補償
- NaCl：± 1%
- マトリクス：± 3%

ステップ応答：90%応答 4 秒以内（測定値が 2 桁変動の場合）

F) 出力信号

概要：　2 点，4 ～ 20mA DC，絶縁出力，マイナス側は共通，最大負荷 600 Ω (HART 通信を mA1 出力に重畳)

出力機能：　導電率，抵抗率，濃度，温度から選択（直線または非直線 21 ステップ出力）

制御機能：　PID 制御

バーンアウト機能：フェイル信号用バーンアップ（21.0mA）またはバーンダウン（3.6mA）

ホールド：　校正，設定時の電流出力のホールド（直前値または固定値）

G)接点出力

概要：　SPDT リレー接点，表示インジケータ付

接点容量：　最大値 100VA，250VAC，5A（注）
最大値 50W，250VDC，5A（注）

（注）接点出力電流が 4A を超える場合，周囲温度は 40℃未満であること。

接点状態：　上限／下限プロセス警報 (遅延時間およびヒステリシス設定可能)，制御，異常，
USP(S1 のみ)

制御機能：　On ／ Off
PID デューティサイクル制御またはパルス周波数制御

ホールド：　校正，設定時のホールド状態の接点出力

フェイルセーフ：接点 S4 はフェイルセーフ接点

H)接点入力

リモートレンジ切換, 設定レンジの 10 倍（電流出力が “導電率” の場合有効）
接点開： インピーダンス＞ 100k Ωで 1×“レンジ “
接点閉： インピーダンス＜ 10 Ωで 10 ×“レンジ “

I) 温度補償

機能： 自動または手動，項目 C（入力）の温度範囲
基準温度： 0 ～ 100℃の間で設定可能（初期値 25℃）

J）補償演算

IEC 60746-3 による NaCl 表（初期設定）
ユーザ設定可能な 2 つの独立温度係数：調整または校正により 0 ～ 3.5% /℃,
マトリクス補償：濃度および温度に対する導電率の関数。13 個の設定済みマトリクスと 2 個のユーザ設定可能な 100 点マトリクスから選択。

K)校正

手動校正。自動校正（設定済みの OIML（KCl）緩衝液表を使用，自動安定性チェック付）。サンプル校正。
（注）OIML（国際法定計量機関）の国際勧告 No.56（1981 年）, 電解液の導電率による。

L）ログブック

履歴や診断データを記録。画面および HART 通信から閲覧可能。

M) 表示

LCD（320 × 240 ピクセル），LED バックライト付，タッチパネル

N）外形

寸法： 144（L）× 144（H）×約 144（D）mm
本体質量： 約 1.5kg

0) ハウジング

ケース： アルミニウム鋳物，ポリウレタン焼付け塗装
カバー： ポリカーボネート
窓： ポリカーボネート
構造： IP66，NEMA 4X
（注）屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフード（付加仕様「/H5」）をご使用ください。
色： シルバーグレイ（マンセル 3.2PB7.4/1.2 相当）
ケーブルグランド：M20（出荷時には本体に取り付けられていません。ユーザで取り付けてください。ケーブル外径 6 ～ 12mm）
取付け金具： パイプ，パネル，壁取付け（ステンレス金具，オプション）
コンジット工事用アダプタ（オプション）：G1/2 または 1/2NPT

P) 電源

SC450G-A：定格電圧： 100 ～ 240VAC（許容範囲：90 ～ 264VAC）
定格周波数： 50/60Hz（許容範囲：50Hz±5%，60Hz±5%）
消費電力： 15VA
SC450G-D：定格電圧： 12 ～ 24VDC （許容範囲：10.8 ～ 26.4VDC）
消費電力： 10W

Q)安全規格および EMC 適合性 CE , N200

安全： EN 61010-1
EMC： EN 61326-1 Class A, Table 2 (For use in industrial locations)
EN 61326-2-3
EN 61000-3-2 Class A
EN 61000-3-3
設置高度： 2000m 以下
設置カテゴリ（IEC 61010 による）：II（注）
汚染度（IEC 61010 による）：2（注）
（注）設置カテゴリ（過電圧カテゴリともいう）は，インパルス耐電圧レベルを示します。カテゴリ II は電気機器に適用されます。
汚染度は，絶縁耐力の低下を引き起こす可能性のある固体，液体，気体状の物質の存在の程度を示します。汚染度 2 は，通常の室内環境に適用されます。

注　意

本計器はクラス A 製品であり，工業環境用に設計されています。工業環境以外でのご使用はできません。

R) 環境条件

周囲温度： － 20 ～＋ 55℃
保管温度： － 30 ～＋ 70℃
周囲湿度： 10 ～ 90% RH（40℃）（ただし，結露しないこと）

S) その他

データ保護： EEPROM (設定データ, ログブック保存用), リチウム電池 (時計用)
ウォッチドッグタイマ：マイクロプロセッサチェック用
電源異常時： 測定モードにリセット
自動安全装置： 自動復帰機能（10 分間タッチパネル操作がないと測定モードに自動復帰）

形名およびコード　［スタイル：S2］

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
SC450G			導電率変換器
電　源	-A		AC 電源（100 ～ 240VAC）
電　圧	-D		DC 電源（12 ～ 24VDC）
タイプ	-J		日本仕様
	-A		一般用（英語）
取付金具		/UM	汎用取付金具 (ステンレス鋼)（パネル，パイプ，壁取付用一式）
		/U	パイプ，壁取付金具 (ステンレス鋼)
		/PM	パネル取付金具 (ステンレス鋼)
フード		/H5	日除けフード付き（ステンレス鋼）*2
コンジット工事用アダプタ		/AFTG	G1/2
		/ANSI	1/2NPT
タグプレート		/SCT	ステンレスタグプレート *1

*1： /SCT でタグ No. を指定した場合，No. がタグプレートに記入され，変換器にも設定されます。
*2： 屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフードをご使用ください。

3. 設置・配線

機器の設置前にしていただきたいこと
変換器にケーブルグランドを取付けます。**出荷時，変換器にケーブルグランドは取付けられていません。**3.2.2 項を参照し **M20 ケーブルグランドを取付けてください。**

3.1. 設置方法と外形寸法

3.1.1. 設置場所

SC450G 変換器は防雨構造で，屋内外に設置できます。ただし，変換器はできるだけ検出器の近くに設置して, 変換器と検出器の間のケーブルが長くならないようにしてください。

設置に際して，以下の条件を備えた場所を選んでください。

- 機械的振動や衝撃がほとんどない
- 変換器の付近にリレースイッチや電源スイッチが設置されていない
- ケーブルグランドの下にケーブル接続用のスペースがある（図 3.1 参照）
- 直射日光や厳しい気象条件にさらされない
- 保守作業が可能
- 腐食性雰囲気がない

設置場所の周囲温度および湿度が，必ず製品仕様（2 章参照）の範囲内にある場所を選択してください。屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフードをご使用ください。

3.1.2. 取付け方法

図 3.2 および図 3.3 を参照してください。以下のような様々な取付け方法があります。

- パネル取付けー取付金具使用
- 壁面取付けー取付金具使用（例：壁）
- パイプ取付けー取付金具使用，水平または垂直パイプ（呼び径 50A）

単位：mm

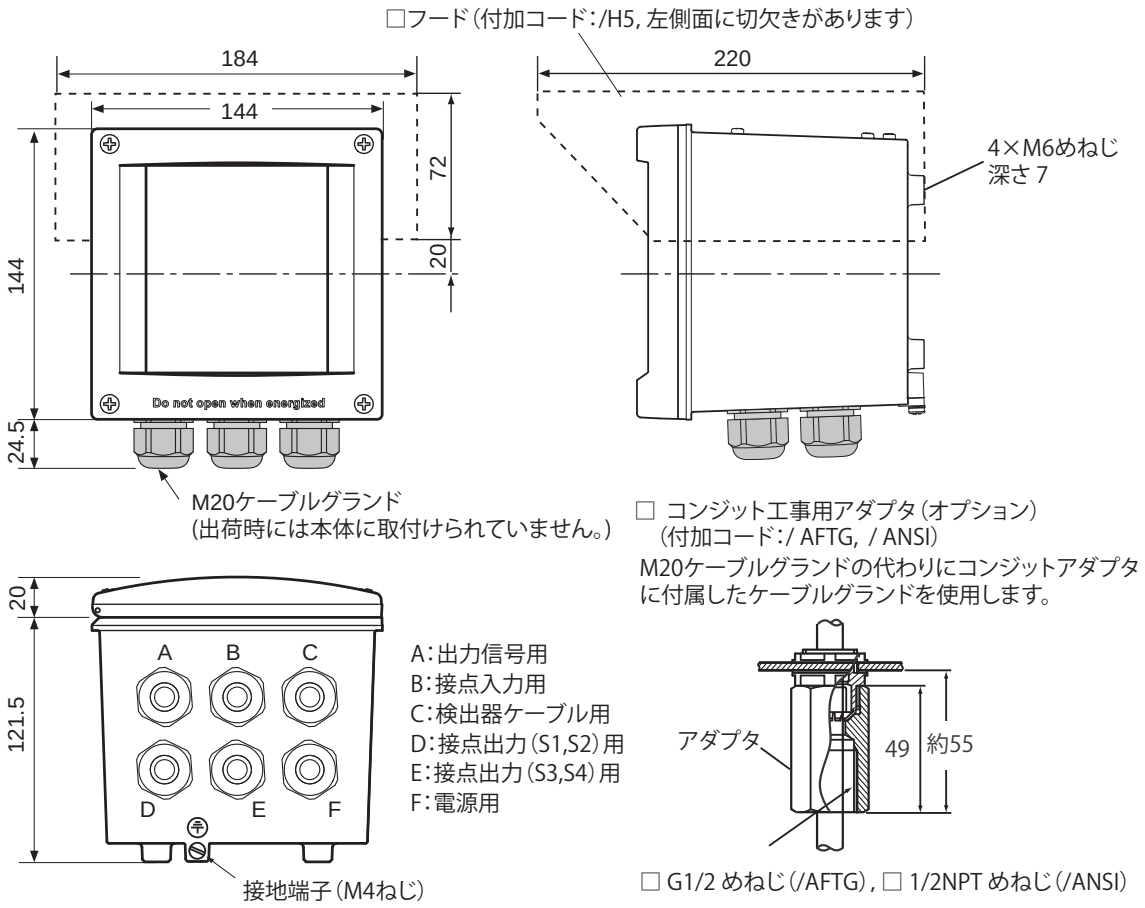
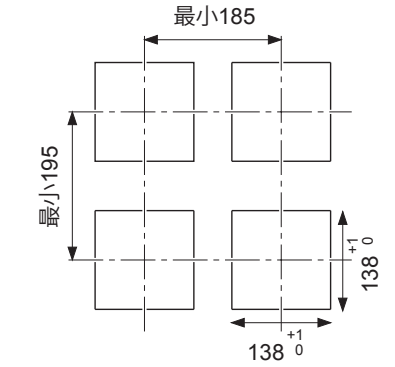


図 3.1　ケース外形寸法とケーブルグランド配置



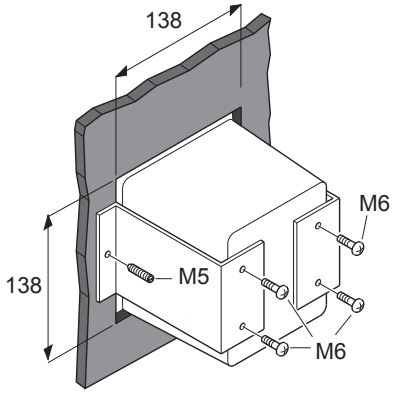


図 3.2　付加コード「/PM」パネル取付図

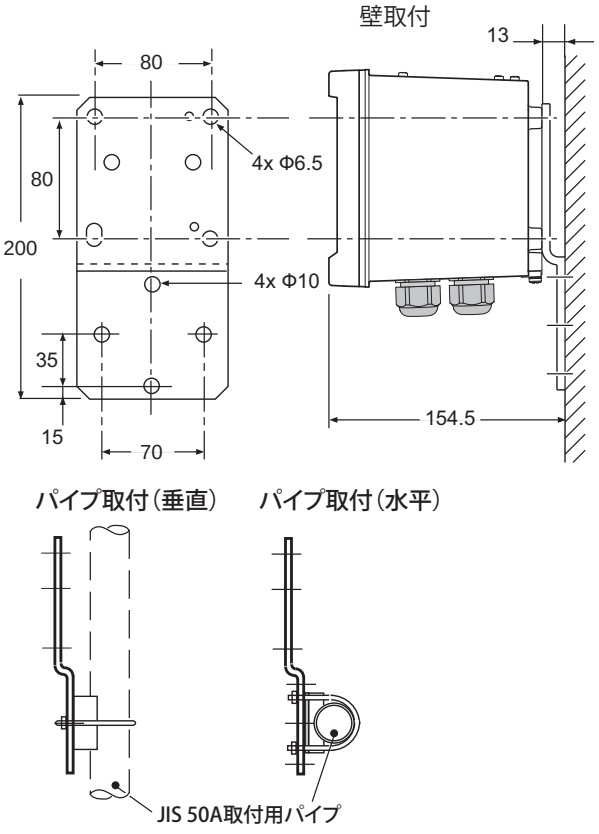


図3.3 付加コード「/U」壁・パイプ取付図

3.2. 配線

3.2.1. 準備

図 3.4 を参照してください。接点出力端子と電源コネクタは，シールド板の下にあります。最初にこの接点出力端子と電源コネクタへの配線を行い，次に，検出器，出力，HART 通信の順番で接続します。

配線の手順

1. 前面カバーの 4 本のねじを緩め，カバーを開けます。
2. 上部端子板が見えます。
3. 下部端子板を覆っているシールド板を外します。
4. 電源ケーブルと接点出力ケーブルを接続します。このとき，ケース底面の背面側の 3 個のケーブルグランドを使用します。

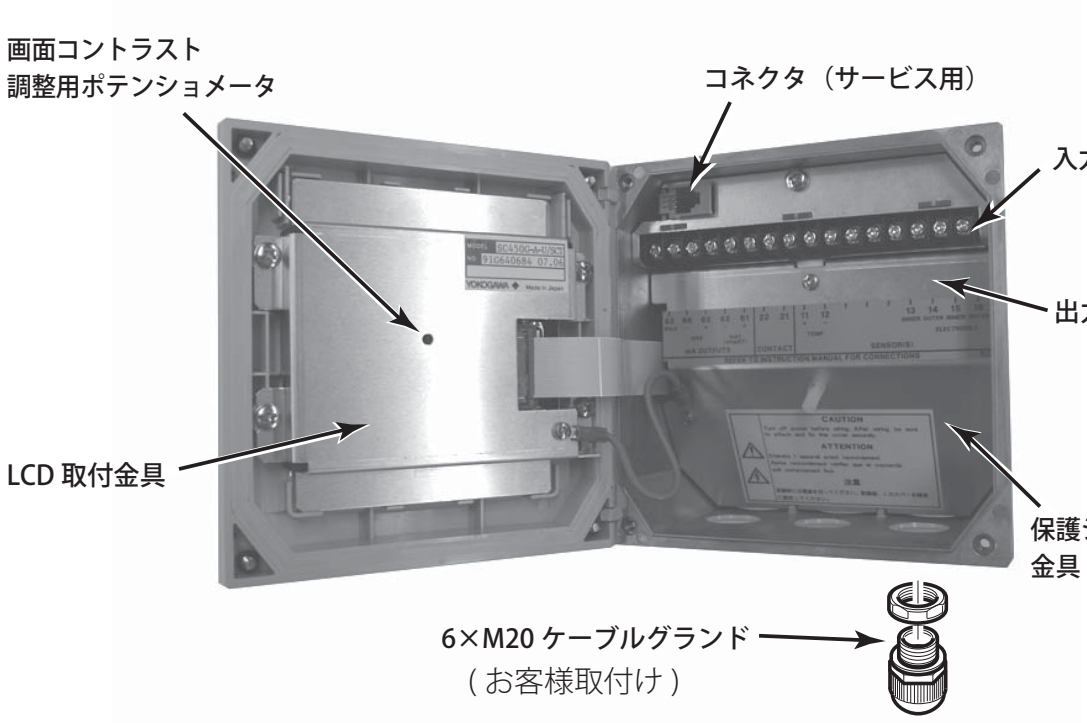


図 3.4　SC450G 配線部の内部

⚠ 危　険

配線には，耐熱性 70℃以上のケーブルを使用してください。
IP66 以上に適合するように配線してください。前面カバーの 4 本のねじの締め付けトルクは 1.5N・m です。

⚠ 警　告

危険防止のため，かつ干渉を避けるため，電源端子および接点出力端子の上には，必ずシールドカバーを取付けてください。

5. 下部端子板にシールド板を戻します。
6. アナログ出力，検出器入力，HART 通信，入力接点用の配線を行います。
7. アナログ出力，検出器入力，接点入力，HART 通信の配線には，ケース底面の前面側の 3 個のケーブルグランドを使用します。
8. カバーを閉じて，4 本のねじでしっかりと固定します。
9. 電源を入れます。使用目的に合わせて機器設定を行います，詳細は「付録 4　設定値の確認・変更」を参照してください。

注　意

タッチパネルを何かで押した状態で，電源の投入をしないでください。タッチパネルの位置ズレが発生します。もし位置ズレが発生した場合には，タッチパネルを押さない状態で，電源を再投入してください。

3.2.2. ケーブル，端子，ケーブルグランド，コンジットアダプタ

適合ケーブル芯のサイズは 0.13 ～ 2.5mm^2（AWG 26 ～ 14）です。付属のケーブルグランドは，外径 6 ～ 12mm のケーブル用です。使用しないケーブル引き込み口は，必ず付属の栓をつけたケーブルグランドでふさいでください。

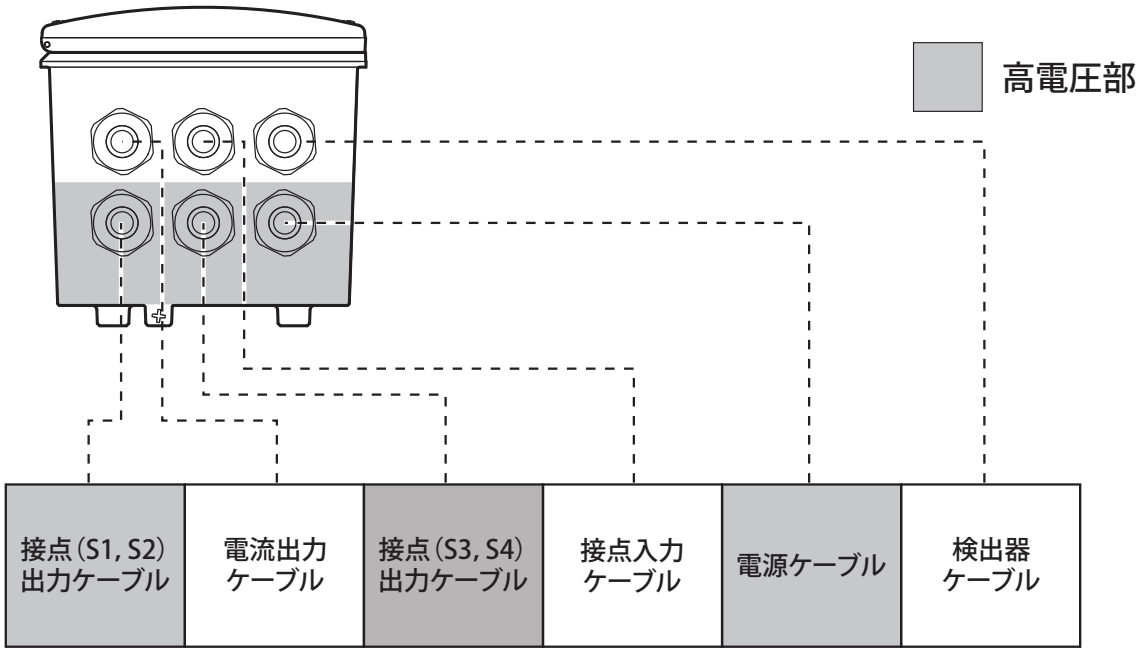
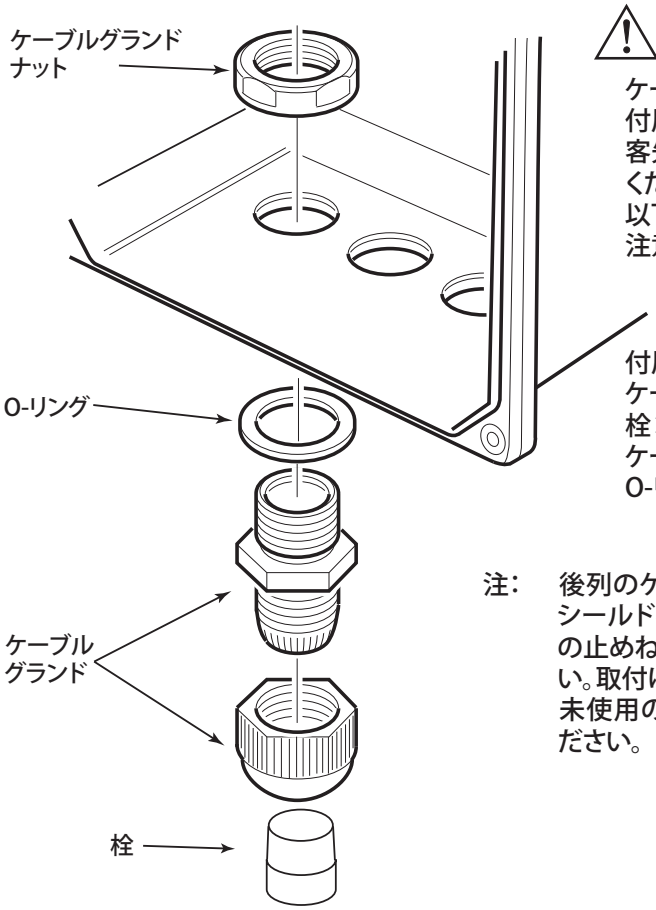


図 3.5a　ケーブルグランドの割付

ケーブルグランドの取付け



⚠ 警　告

ケーブルグランドは変換器の付属品として納入されます。客先にてこの図の様に取付けてください。以下に付属内容と取付け時の注意を記します。

付属ケーブルグランドの内容:
ケーブルグランド（M20）×6個
栓×6個
ケーブルグランドナット（M20）×6個
O-リング（17.12×2.62, EPDM）×6個

注:　後列のケーブルグランド取付け時は，保護シールドを外してください。その時シールドの止めねじを落とさないよう注意してください。取付け後保護シールドを元に戻します。未使用のケーブルグランドには栓をしてください。

図 3.5b　ケーブルグランドの取付

コンジット工事用アダプタ

ケーブルをコンジットで保護する場合は，アダプタ（付加コード：/AFTG あるいは /ANSI 指定の場合に 5 セット付加）を使用します。変換器の M20 ケーブルグランドを取外し，コンジット工事用アダプタに付属したケーブルグランドを図 3.5c のように取付けてください。

単位：mm

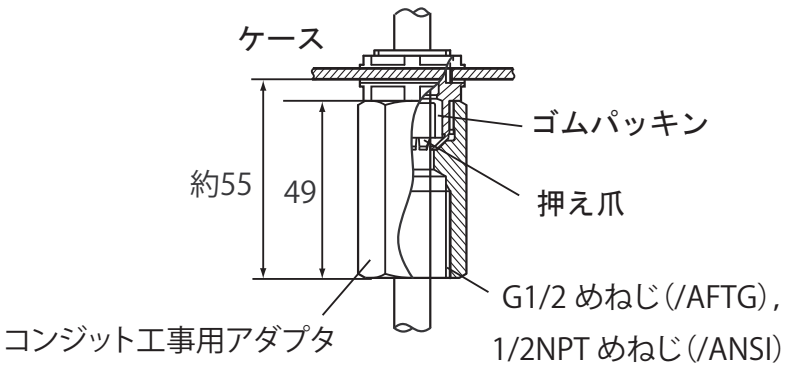


図 3.5c　コンジット工事用アダプタの取付

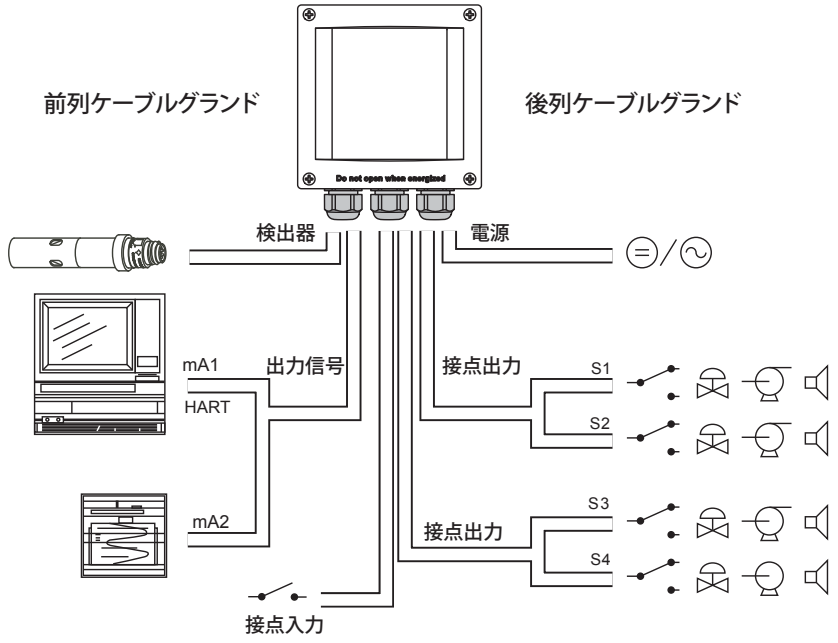


図 3.6　外部接続例

3.3. 電源配線

3.3.1. 一般注意事項

作業を行う前に，必ず電源を遮断してください。供給電源が，SC450G の仕様に適合していること，また銘板に記載されている電圧に一致していることを確認してください。

⚠ 危　険

1. **変換器の電源には外部スイッチまたはブレーカを設置してください。**
2. **使用する外部スイッチまたはブレーカは，定格 5A，IEC 60947-1 または IEC 60947-3 に適合していること。**
3. **外部スイッチまたはブレーカは，変換器と同じ場所に設置することを推奨します。**
4. **外部スイッチまたはブレーカは，作業者の手が届く範囲内に設置し，変換器の電源スイッチであることがわかるように印をつけてください。**
5. **電源ケーブルや接点出力ケーブル等の電源ラインは，ケーブルラック，コンジット管，ナイロンバンド等を使用して壁や建造物にしっかりと固定してください。ケーブルが引っ張られて端子から外れると感電の恐れがあります。**

機器を使用する地域の安全規制によっては，外部回路ブレーカの設置が必要なところがあります。本器はヒューズで内部保護されています。ヒューズの定格は機器への供給電源によって異なり，250VAC ヒューズは必ず IEC60127 準拠のタイムラグヒューズとなります。

⚠ 警　告

ヒューズの交換は，弊社サービスに依頼してください。第 7 章「保守」の「ヒューズ」の項目を参照してください。

ヒューズ定格：

電　源	ヒューズの種類
12 ～ 24VDC，最大 10W	2A/250V，スローブロータイプ
100 ～ 240VAC，最大 15VA	0.5A/250V，スローブロータイプ

3.3.2. 端子およびケーブル引き込み口への接続

端子 1 と 2 は電源用端子です。電源ケーブルを，電源端子に近いケーブルグランドに通して接続します。端子の適合ケーブルサイズは，断面積 2.5mm^2（AWG14）です。先端は圧着端子を使用してください。

3.3.3. AC 電源

端子 1 に AC 電源ケーブルの L を，端子 2 に N を接続します。電源接地については，図 3.8 を参照してください。これは，入力接地とは電気的に絶縁されています。

3.3.4. DC 電源

端子 1 に DC 電源の “+” を，端子 2 に “-” を接続します。これは，入力接地とは電気的に絶縁されています。導線は，断面積 1.25mm^2 以上のものを使用してください。ケーブルは，外径 6 ～ 12mm のものを使用してください。

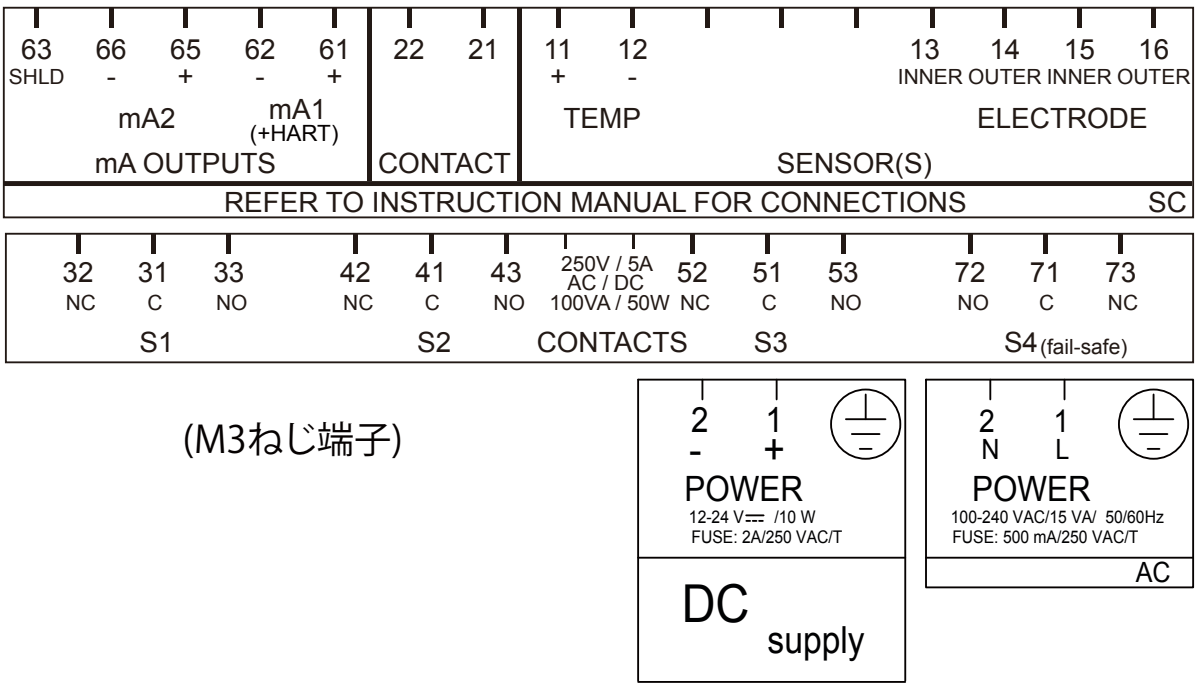


図 3.7　端子割付

3.3.5. 変換器の接地

⚠ ユーザの安全のために，また機器を干渉から保護するために，必ず変換器のケースを D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）してください。接地には，断面積の大きいケーブルを使用し，このケーブルをケースの背面に固定します。上記で接地できない場合のみ，電源供給側で内部接地端子に接地します。図 3.8 を参照してください。

⚠ 危　険

保護接地用ケーブルは，断面積が 0.75mm^2 以上のものを使用してください。

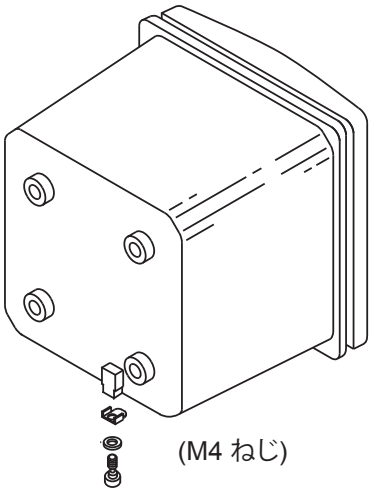


図 3.8.a　外部接地

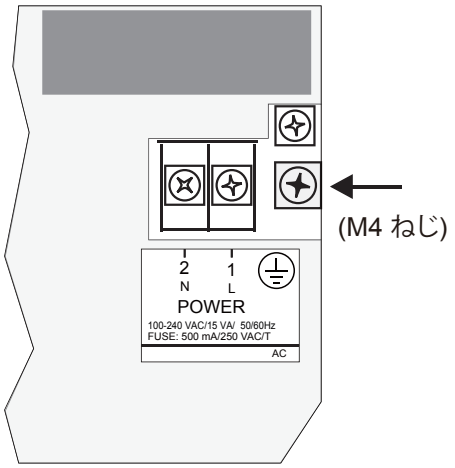


図 3.8.b　内部接地

3.3.6. 動作確認

すべての配線が完了したら，各接続をチェックし，電源のスイッチを入れます。LCD 画面が点灯することを確認してください。数秒後，画面はメイン画面になります。機器設定がされていないとエラーが表示されたり，表示された測定値が異常になる場合があります。初期設定値を確認し，目的に合わせて変更をしてください。詳細は巻末の付録 4「設定値の確認・変更」を参照してください。まだエラーが出る場合は，トラブルシューティング（8 章）を参照して対処してください。それでも解決しない場合は，当社までご連絡ください。

3.4. 接点信号の配線

3.4.1. 一般注意事項

接点出力信号は，無電圧リレー接点（SPDT）で構成されています。信号は，信号処理器（コントローラ，PLC 等）へのデジタル出力としても使用可能です。接点入出力の信号用には多芯ケーブルを，アナログ信号用にはシールド付多芯ケーブルを使用してください。

3.4.2. 接点出力

SC450G 変換器には接点出力が 4 点あり，使用する環境に合わせて配線・設定することができます。接点 S4 はフェイルセーフ接点です。機能の詳細については，5.2.2. 項「接点出力設定」を参照してください。

警報（プロセス警報モニタリング）
測定値が，警報設定値を超える（または下回る）と，警報が作動するように設定した接点。

異常
異常が起きると，作動するように設定した接点（5.2.2. 項参照）。異常には「**故障**」と「**注意**」があり，変換器の内部診断機能（電子回路部）により自動的に通知されるものもあります。一般的なエラーは「**故障**」・「**注意**」をユーザが選択可能です（5.4 項「エラー設定」を参照してください）。異常接点は，必要に応じ警告ランプ，警報ベル，表示器等の警報機器に接続してください。

接点動作を以下に示します。メイン画面の キー（4 章参照）を押すと，接点状態が表示されます。

接　点	電源投入時で 通常運転時	電源投入時で 警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3	NO C NC	NO C NC	NO C NC
S4	NO C NC	NO C NC	NO C NC

3.4.3. 接点入力

入力信号ケーブルには，必ずシールドケーブルを使用してください。シールドは端子 63 に接続します。

3.5. 電流出力信号の配線

3.5.1. 一般注意事項

SC450G のアナログ出力信号は，制御システム，記録計等の周辺機器に送られる電流信号 4 ～ 20mA です（図 3.6 参照）。

3.5.2. 電流出力信号

出力信号は，4 ～ 20mA の電流信号です。最大負荷は各 600Ω です。出力信号ケーブルには，必ずシールドケーブルを使用してください。シールドは端子 63 に接続します。

3.6. 検出器の配線

一般注意事項

一般的に検出器からの信号は，低電圧電流レベルです。そのため，干渉を防ぐために注意すべきことがあります。検出器ケーブルを変換器に接続する前に，以下の条件が整っていることを確認してください。

- 検出器ケーブルは，高電圧ケーブルや電源ケーブルと一緒に配線しないこと
- 標準の検出器ケーブル以外は使用しないこと（M3 丸端子付ケーブルを推奨）
- 検出器とホルダーの脱着が容易にできるように，検出器の先端部分に余裕スペースをもたせて設置すること

検出器配線

図 3.9 を参照してください。SC450G 変換器には様々な種類の検出器を使用することができます。検出器との接続は，専用ケーブル（M3 丸端子付ケーブル）を使用します。当社製検出器 SC8SG，SC4AJ，SC210G をご使用になる場合は，検出器ケーブル端末部のラベルの番号と変換器端子台の端子名表示ラベルの番号を合わせて接続してください。詳細は，各検出器の取扱説明書を参照してください。

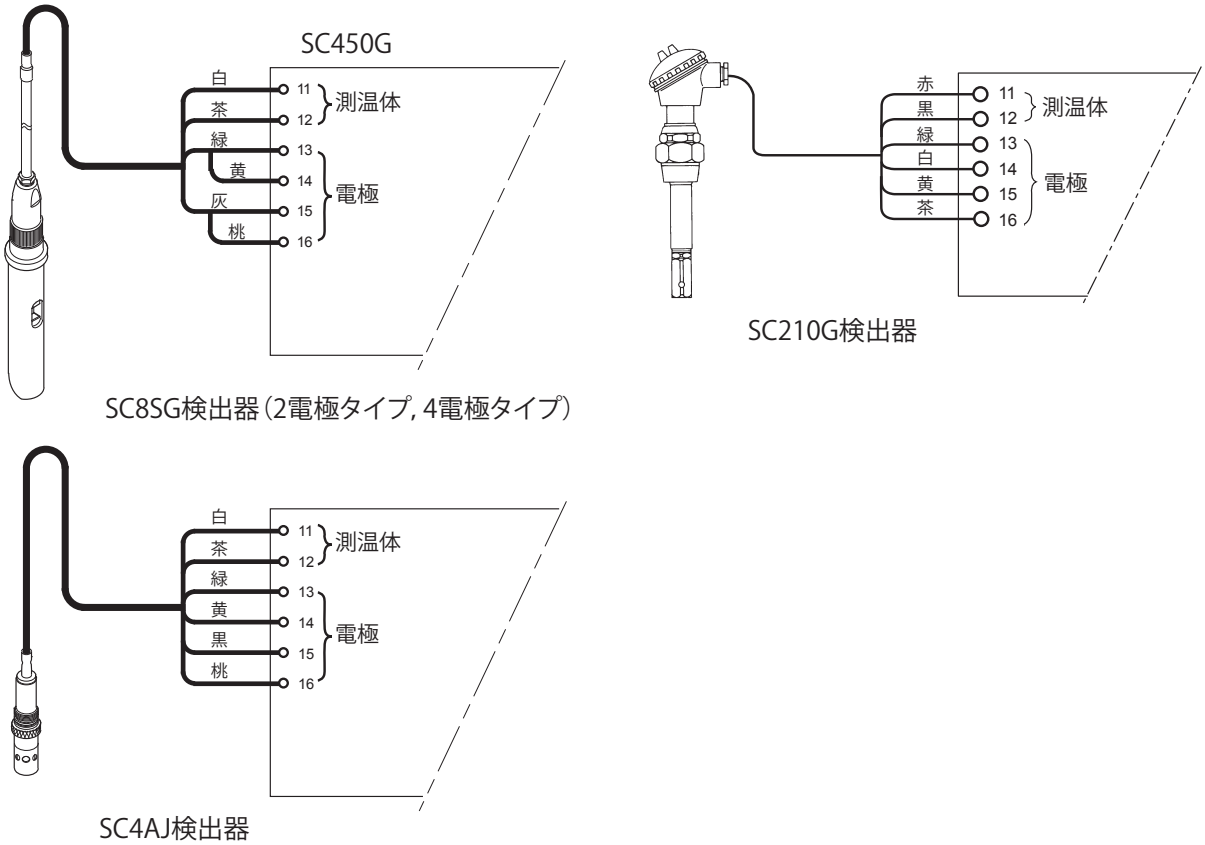


図 3.9　検出器の配線図

他の検出器との配線

他の検出器と接続する場合には，以下に示す一般的な端子接続方法に従ってください。

11，12：測温素子入力用
13，14：外側電極用
15，16：内側電極用

4 電極式検出器の場合は，14 と 16 は電流極に接続してください。必ずシールドケーブルを使用してください。

図 3.10 に概念図を示します。

2電極式　　4電極式

図 3.10 他の検出器との配線概念図

4.　操　作

4.1. メイン画面

図 4.1　メイン画面

補足　・HART 通信中は画面の右上に " ♡ " マークが点灯します。HART 通信が異常な場合は "×" マークが点灯します。HART 通信を使用していない場合は何も表示されません。

なお，出力信号のノイズ等により HART 通信を使用していなくても "×" マークが表示される場合があります。HART 通信を使用していなければ問題ありませんので，そのまま使用してください。

4.2. トレンド画面

メイン画面の[〜]キーを押すと，平均測定値を時間軸で示したグラフモードの画面に変わります。現在測定中の値は，テキストボックスにデジタル表示されます。時間軸（X 軸）と測定値軸（Y 軸）は,[**画面表示設定**］メニューで設定します。フルスクリーン表示では,

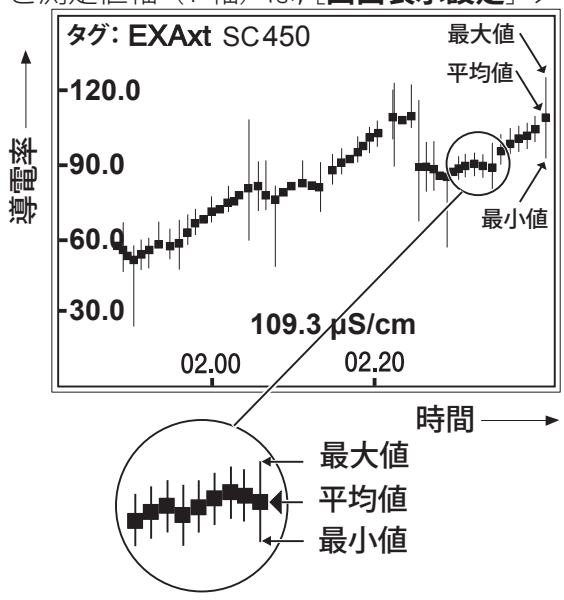


図 4.2　トレンド画面

単位時間の平均値の 51 点のトレンドが表示されます。SC450G では，測定値が毎秒サンプリングされています。また，画面には，単位時間における最大値と最小値も表示されます。

例えば，表示時間間隔が 4 時間に設定されていると，画面には現在の測定以前の 4 時間分が表示されます。グラフ線上の各点は, 4 × 60 × 60 ／ 51 ＝ 282 回（秒）の単位時間における測定値の平均値を表します。

メイン画面の第 1 表示項目のデータがグラフ表示されます。別のデータを見たい場合はメイン画面第 1 表示項目を入れ替えてください。

現在の測定値がデジタル表示されます。

またトレンド画面上の任意の場所を押すとメイン画面に戻ります

4.3. 詳細画面

メイン画面の[🔧]キーを押すと，機器の診断情報が表示されます。通常（初期値）状態では，以下の画面と情報が表示されます。

詳細画面（5 画面）

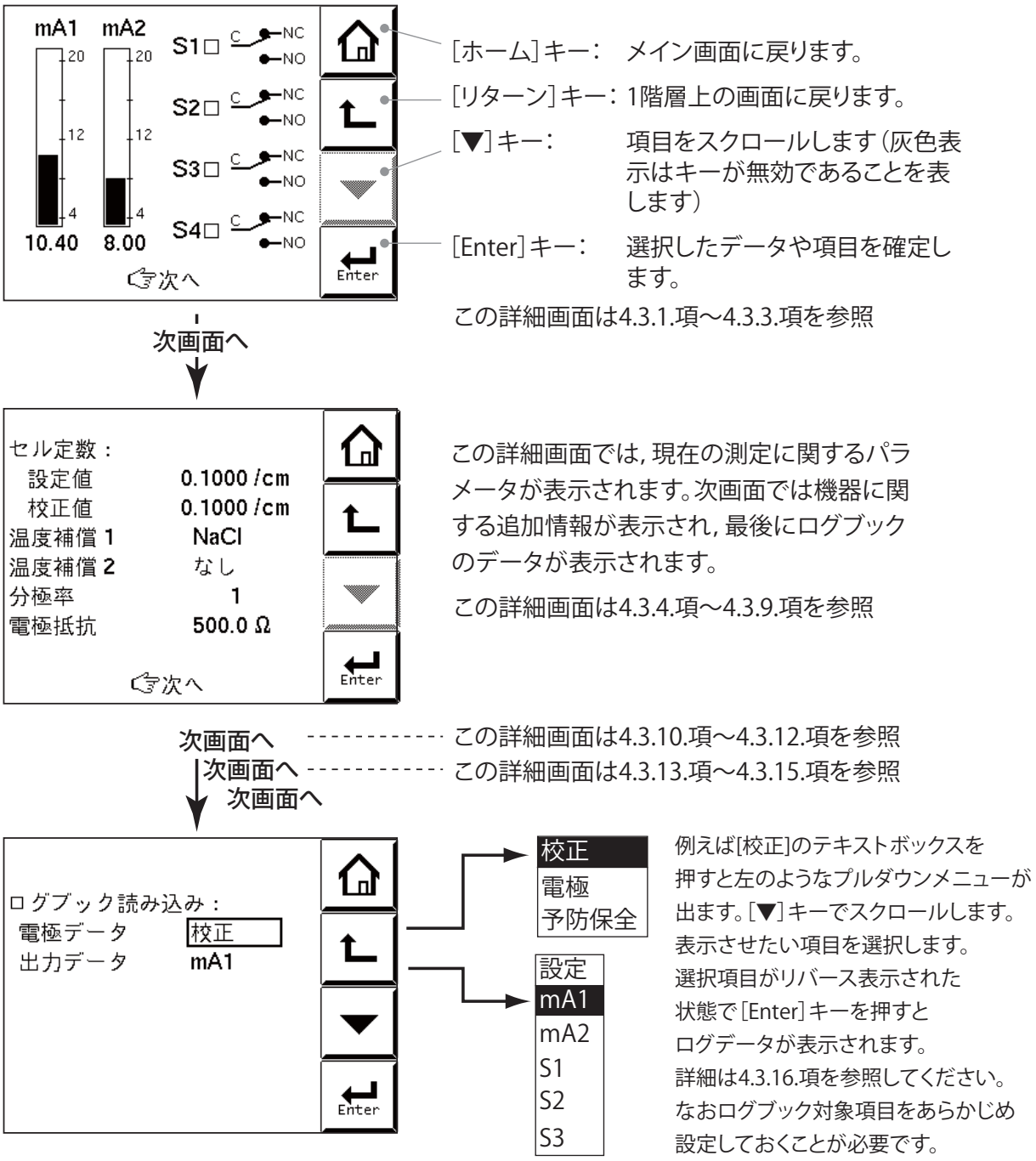


図 4.3　詳細画面

4.3.1. 電流出力 1：mA1

電流出力 1 の値（mA1）。電流出力 1 のレンジと機能の設定は，[**機器設定**] ー [**出力設定**] ー [**mA1**] で行います。

4.3.2. 電流出力 2：mA2

電流出力 2 の値（mA2）。電流出力 2 のレンジと機能の設定は，[**機器設定**] ー [**出力設定**] ー [**mA2**] で行います。

4.3.3. 接点出力（S1 ～ S4）

接点 1 ～ 4 の現在の状態。各接点の機能とパラメータの設定は，[**機器設定**] ー [**出力設定**] ー [**S1/S2/S3/S4**] で行います。

4.3.4. セル定数（工場設定値）

公称セル定数は，製造時に行われる工場校正により決定されます。この値は，[**機器設定**] ー [**測定パラメータ設定**] ー [**電極設定**] で設定されるもので，検出器またはケーブルラベルに記載されています。

4.3.5. セル定数（校正値）

校正されたセル定数。校正動作で設定されます。システムのセル定数が，実液校正や標準液校正でオンライン調整されるときに，新しいセル定数がここに記録されます。この値と工場出荷時の初期値との差は大きくなることはありません。差が大きい場合には，検出器の損傷や汚れを点検してください。

4.3.6. 温度補償 1

第 1 測定に対する温度補償方法。設定は，[**機器設定**] ー [**測定パラメータ設定**] ー [**温度補償**] で行います。

4.3.7. 温度補償 2

第 2 測定に対する温度補償方法。設定は，[**機器設定**] ー [**測定パラメータ設定**] ー [**温度補償**] で行います。

注：　第 2 測定とは，別個に 2 つの測定ができることを示すのではなく，2 種類の補償方法が設定できることにより，同じプロセスで 2 つの段階を正確にモニタリングすることが可能になるということです。例として，プロセス／洗浄液の切換えのモニタリングがあります。

4.3.8. 分極率

検出器の分極の程度を表示します。検出器の汚れ（付着物）の程度の目安となります。

数値が大きい方が分極が進んでいます。早めの保守をお勧めします。

4.3.9. 電極抵抗

検出器の非補償の抵抗値。

4.3.10. 最終校正日時

最後に校正が実施された日。

4.3.11. 校正推奨日

校正の次回実施予定日。校正周期によって決まります。設定は，［**機器設定**］－［**測定パラメータ設定**］－［**校正設定**］で行います。

4.3.12. 校正予定日

SC450G の自己診断機能に基づいて予測される，保守が必要とされる概算日（例：12 ヶ月以内，3 ～ 6 ヶ月，0 ～ 1 ヶ月）。

変換器では 24 時間毎に分極チェックが行われ，分極の明確な上昇が認められると，次回校正日が概算され通知されます。校正の前に，検出器の洗浄を行ってください。

4.3.13. 機器 ID　HART 機器 ID の一部です。

4.3.14. ファームウェアバージョン

機器のファームウェアのバージョン。

4.3.15. HART® 機器バージョン (HART® Device Revision)

HART のバージョンで，DD ファイル名の最初の 2 文字（レビジョン）と一致している必要があります。例えばバージョンが 2 の場合，以下のようなファイル名となります。

0202.aot, 0202.fms, 0202.imp, 0202.sys

4.3.16. ログブック

SC450G には，設定変更，校正などの履歴情報を保存するための複数のログブックがあります。ログブックは，情報の検索が簡単に行えるように以下のように分類されています。

校正ログブック－過去に実施された校正の情報の記録。長期間にわたる検出器の性能や，検出器の寿命のモニタリングに利用することができます。

電極ログブック－過去の検出器に関するパラメータ設定の情報の記録。このログブックに記録するイベントは，［**機器設定**］－［**ログブック設定**］－［**電極ログブック**］で，ユーザが任意に定義可能です。

予防保全ログブック－ SC450G の検出器診断機能が有効な場合に保存される診断情報の記録。SC450G では，（付着物による）分極のデータが 1 日に 1 回保存されます。分極は付着物の程度を示すもので，その情報を予知保全計画に利用することができます。検出器は常に清浄に保ち，最良の結果を得られるようにしてください。

設定ログブック－過去のアナログ出力（m A1, mA2）および接点（S1 ～ S3）に関するパラメータ設定の情報の記録。設定変更による性能の変化の追跡検証に利用することができます。保存内容の設定は，［**機器設定**］－［**ログブック設定**］－［**設定ログブック -mA**］**あるいは**［**設定ログブック - 接点**］で，ユーザが任意に定義可能です。

mA1/mA2 ログブック－アナログ出力に関する（ダイナミック）イベントの記録。

S1/S2/S3 ログブック－接点に関する（ダイナミック）イベントの記録。

ログブックの 1 ページ（1 画面）には，最大 5 個のイベントが表示されます。各ログブックには 50 個のイベントが記録可能であり，過去のイベントは最大 10 ページ (項目による) にわたって表示されます。

4.3.17. トラブル処理について

当社の営業やサービスへご連絡いただくときは，機器に貼付されている銘板上のシリアル番号とともに，詳細画面に表示されるファームウェアバージョンが必要となります。また詳細画面に表示される情報も合わせてお知らせください。

4.4. 機器状態画面

メイン画面の キーの欄 には, 機器の状態により, （機器情報）マーク, （注意）, または （故障）マークが表示されます。表示されたマークを押すと，その状態についての詳細な情報が表示されます。詳細については，8 章「トラブルシューティング」を参照してください。

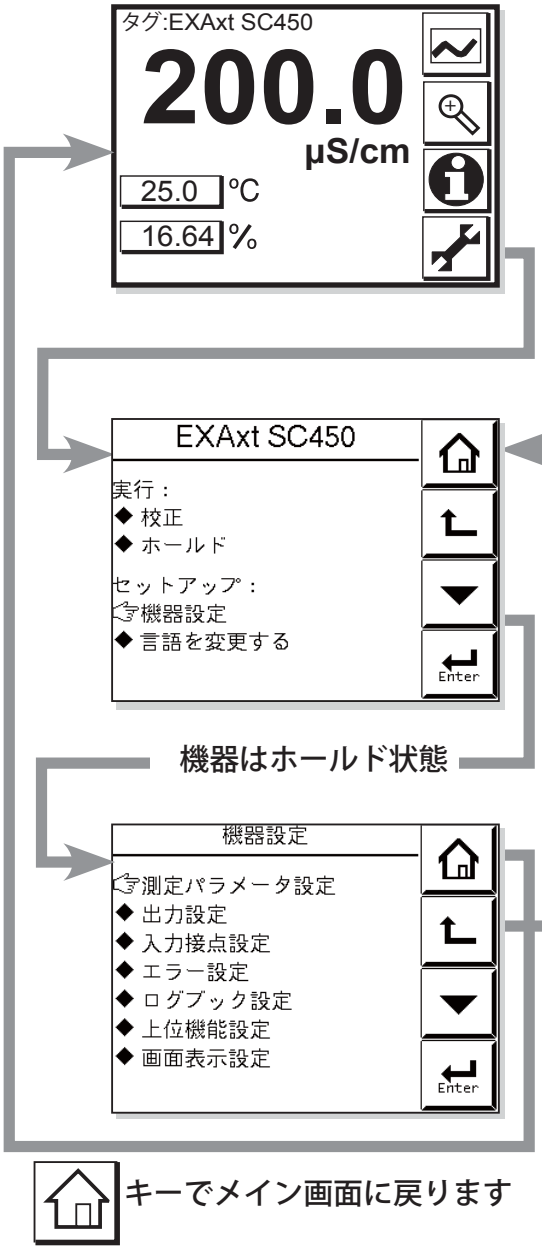
4.5. 校正と機器設定画面

キーを押すと，第 1 設定画面に変わります。メニュー，サブメニューに従って機器の校正，設定を行います。 キーを押してメニュー項目を移動し，希望するメニューの位置で Enter キーを押してメニューに入ります。また，希望するメニュー項目の先頭についている または◆マークを押しても入ることができます。

4.6. 第 1 表示項目の切替

メイン画面に第 2, 第 3 表示項目が表示されている場合, それぞれの項目のテキストブロック 25.0 を押すと，第 1 表示項目（大きな文字）と入れ替えることができます。

4.7. メニュー構造



メイン画面

この画面は通常の測定状態の画面で
主表示画面と表記することもあります。
キーを押すと以下の
画面に展開します。

第 1 設定画面

この画面は校正や保守を行う画面です。
[実行：校正] で校正動作を,
[実行：ホールド] でホールド動作を実行します。
[機器設定] を押すと以下の画面に展開します。
[機器設定] への展開はパスワードで保護する
ことができます。

キーで前の画面に戻ります。

機器設定
メニュー画面

この画面はパラメータ設定を行う画面です。
この画面操作時は，ホールド状態になります。
詳細は 5 章を参照してください。

5. 機器設定

機器設定画面からパラメータの確認・変更を行います。

[**機器設定**] の操作はパスワードで保護することができます。パスワードを設定している場合，パスワードを控えておいてください。表 5.1 は [**機器設定**] の主なメニュー構造を示すとともに，本章の目次でもあります。変更に必要な項目を参照し，パラメータの意味を理解してから変更してください。間違った場合は元の値に戻し, やりなおしてください。

機器を最初に立ち上げる時，パラメータは工場出荷時の初期値となっています。組合せ検出器や使用目的に合わせて，表 5.1 の順番にパラメータを確認・変更してください。

表 5.1 は，主なパラメータと初期値を示します。測定対象によりパラメータや選択項目が変わります。

パラメータを変更後，動作が良好であれば，その設定値をユーザ設定値として控えることをお勧めします（本書巻末の表付録 4）。以下の手順で設定値を一括して機器に保存することもできます。

[**機器設定**]-[**上位機能設定**]-[**初期値設定**] の「**現在値を初期値として保存**」で行います。

表 5.1 「機器設定」のメニュー構造と初期値

5.1. 測定パラメータ設定	パラメータ		
	5.1.1. 主測定パラメータ（測定対象）		
	5.1.2. 電極設定	電極の種類	
		測定単位	
		セル定数（工場設定値）	
	5.1.3. 温度設定	温度センサ	
	5.1.4. 温度補償	補償種類	
		基準温度	
		補償方法 (導電率 1)	
		補償方法 (導電率 2)	
	5.1.5. 校正設定	空気校正限界値	
		セル定数上限値	
		セル定数下限	
		校正安定時間	
		校正周期	
	5.1.6. 濃度換算	換算表	
		単位	
		表の設定	
5.2. 出力設定	パラメータと初期値		
	5.2.1. mA 出力設定	mA1 電流出力：導電率	
		mA2 電流出力：温度	
	5.2.2. 接点出力設定（S1 ～ S4）	S1 接点出力：警報	
		S2 接点出力：警報	
		S3 接点出力：Off	
		S4 接点出力：異常	
	5.2.3. ホールド設定		
5.3. 入力接点設定	機能の選択		
5.4. エラー設定	パラメータ	異常の種類初期値	
	導電率が高すぎる	注意	
	導電率が低すぎる	注意	
	温度が高すぎる	注意（変更可）	
	温度が低すぎる	注意（変更可）	
	分極検知	注意	
	校正時間超過	Off	
	USP 検知	Off	
	温度補償マトリクス 1	故障（変更可）	
	温度補償マトリクス 2	故障（変更可）	
	濃度換算表	故障（変更可）	

	初期値	備考
	導電率のみ	最初に設定。この設定によりメニュー構成が一部変わります。
	2 電極式	2 番目に設定
	/cm	3 番目に設定
	0.1000/cm	本書の 6-1 頁，検出器の取扱説明書を参照
	Pt1000	検出器の取扱説明書を参照
	自動	手動の場合は，温度を手入力します。
	25℃	導電率はこの温度での値に換算されます。
	NaCl	TC の場合, 補償係数の設定要。マトリクスの場合, 内蔵の表から選択，またはユーザ設定。ユーザ設定の場合は付録も参照してマトリクスを作成。
	なし	
	10 μ S/cm	6 章参照。
	120%	工場設定値に対する %
	80%	工場設定値に対する %
	5 秒	この時間を過ぎると校正値が読み込まれる。
	250 日	この期間を過ぎても校正をしないと異常。
	無効	濃度換算有りの場合，換算表あるいは温度補償マトリクスを選択します。表の作成要。
	%	
	未設定，付録 1 も参照。	
	初期値	備考
	直線：0-500 μ S/cm，バーンアウトなし	mA1，mA2 の割付は，主測定パラメータで指定した項目から選択。関連定数としてダンピング時間，非直線は出力表の設定要。制御の場合は関連定数の設定要。
	直線：0-100℃，バーンアウトなし	
	導電率上限値：450 μ S/cm	警報関連定数としてヒステリシス，遅延時間があります。USP は S1 にのみ割付可，マージンの設定要。
	導電率下限値：50 μ S/cm	
		異常を割付時は「故障」のみも選択可。故障 / 注意は「エラー設定」で指定。S4 はフェイルセーフ接点
	故障＋注意	
	直前値 校正中ホールド有効	固定値の場合は値を変更可
	無効	導電率 mA 出力レンジを 10 倍に拡大。
	初期設定値	備考
	上限値：250mS	導電率値（導電率 / セル定数）で設定
	下限値：1 μ S	導電率値（導電率 / セル定数）で設定
	上限値：変更不可	異常の種類は，故障 / 注意 /Off から選択可。 Pt1000 の場合，下限 -20℃，上限 250℃。
	下限値：変更不可	
		異常の種類は，故障 / 注意 /Off から選択可
		校正周期に連動
		異常の種類は，故障 / 注意 /Off から選択可
	内蔵プログラム	異常の種類は，故障 / 注意から選択可
	内蔵プログラム	
	内蔵プログラム	

表 5.1 「機器設定」のメニュー構造と初期値つづき

5.5. ログブック設定	パラメータ		
	電極ログブック		
	設定ログブック - mA		
	設定ログブック - 接点		
	削除項目		
	ログブックの警報		
5.6. 上位機能設定	パラメータ		
	タグ No.		
	パスワード		
	日付 / 時刻		
5.7. 画面表示設定	パラメータ		
	5.7.1. 主表示画面	導電率単位	
		1 行目	
		2 行目	
		3 行目	
		追加テキスト	
	5.7.2. トレンド画面	X 軸	
		Y 軸，導電率上下限	
		Y 軸，導電率 2 上下限	
		Y 軸，温度上下限	
	5.7.3. 自動復帰		

表 5.2 測定対象が抵抗率の場合の「機器設定」のメニュー構造と初期値（導電率の場合からの主な差異を記載）

5.1. 測定パラメータ設定	パラメータ		
	5.1.1. 主測定パラメータ（測定対象）		
5.2. 出力設定	パラメータと初期値		
	5.2.1.mA 電流出力設定	mA1 電流出力：未設定	
		mA2 電流出力：温度	
	5.2.2. 接点出力設定 (S1 ～ S4)	S1 接点出力：警報	
		S2 接点出力：警報	
5.4. エラー設定	パラメータ	異常の種類初期値	
	抵抗率が高すぎる	注意	
	抵抗率が低すぎる	注意	
5.7. 画面表示設定	パラメータ		
	5.7.1. 主表示画面	抵抗率単位	
		1 行目	
	5.7.2. トレンド画面	Y 軸，抵抗率上下限	
		Y 軸，抵抗率 2 上下限	

	初期値	備考
	全項目有効（√あり）	個別に設定可
	全項目無効（√なし）	
	全項目無効（√なし）	
	校正	選択項目の「削除 / はい」でログが削除されます。
	いいえ	「はい」でログ満杯時に異常が出ます。
	初期値	備考
	EXAxt SC450	/SCT オプションで指定時は設定されています。
	設定なし	使用時変更要。
	現在時刻	使用時確認要（ログブックで使用）。
	初期値	備考
	Auto	使用前に確認要。
	導電率	第 1 表示項目
	温度	第 2 表示項目
	空白	第 3 表示項目
	空欄	半角英数入力
	時間間隔 X：1 時間	使用前に確認要。
	0-500 μ S/cm	
	0-500 μ S/cm	
	0-100℃	
	10 分	無操作のまま 10 分過ぎると測定に復帰。

	設定値	備考
	抵抗率のみ	主測定パラメータ（測定対象）を「抵抗率のみ」に選択時は以下の初期設定になります。
	初期値	備考
	未設定	電極設定を確認後設定
	直線：0-100℃，バーンアウトなし	関連定数としてダンピング時間，非直線は出力表を設定要。制御の場合は関連定数を設定要。
	未設定	警報関連定数としてヒステリシス，遅延時間があり。USP は S1 にのみ割付可，マージンを設定要。
	未設定	
	初期設定値	備考
	上限値：1M Ω	抵抗率値（抵抗率×セル定数）で設定
	下限値：4 Ω	抵抗率値（抵抗率×セル定数）で設定
	初期値	備考
	Auto	使用前に確認要
	抵抗率 1	第 1 表示パラメータ
	0-0.001 Ω .cm	使用前に確認要
	0-0.001 Ω .cm	

5.1. 測定パラメータ設定

5.1.1. 主測定パラメータ

主測定パラメータを選択します。主測定パラメータが変更されると，メイン画面設定や単位がリセットされ，値が再計算されます。メニュー構造もそれに応じて変更されます。

主測定パラメータには，「**導電率のみ**」，「**抵抗率のみ**」，「**濃度のみ**」，「**導電率 + 濃度**」があります。

5.1.2. 電極設定

電極の種類

使用する電極の種類を選択します。通常，導電率・抵抗率測定では，2 電極式を使用します。しかし，高導電率の測定では，電極に分極が起こり，測定誤差を生じることがあります。この場合は，4 電極式を使用します。

測定単位

測定単位として，「**/cm**」または「**/m**」を選択します。プロセス値は，それぞれ S/cm または S/m（抵抗率の場合，Ω・cm またはΩ・m）で表示されます。

（注）測定単位を変更した場合は，出力設定のパラメータが " 未設定 " になります。5.2.1 項～ 5.2.2 項の出力設定を再度行ってください。

セル定数（工場設定値）

工場校正でセル定数が決定されます。セル定数は，検出器に表示されています。新しい検出器を使用する場合のみ，ここのセル定数を変更します。この値を変更すると，実セル定数も変更されます。

5.1.3. 温度設定

温度センサ

温度補償用の温度センサを選択します。初期設定は「**Pt1000**」です。温度センサは 5 種類あり，幅広い種類の導電率・抵抗率検出器に対応しています。なお，サーミスタを使用する場合は，「**Pb36（JIS 6K）**」を選択してください。

温度単位　摂氏（℃）固定です。

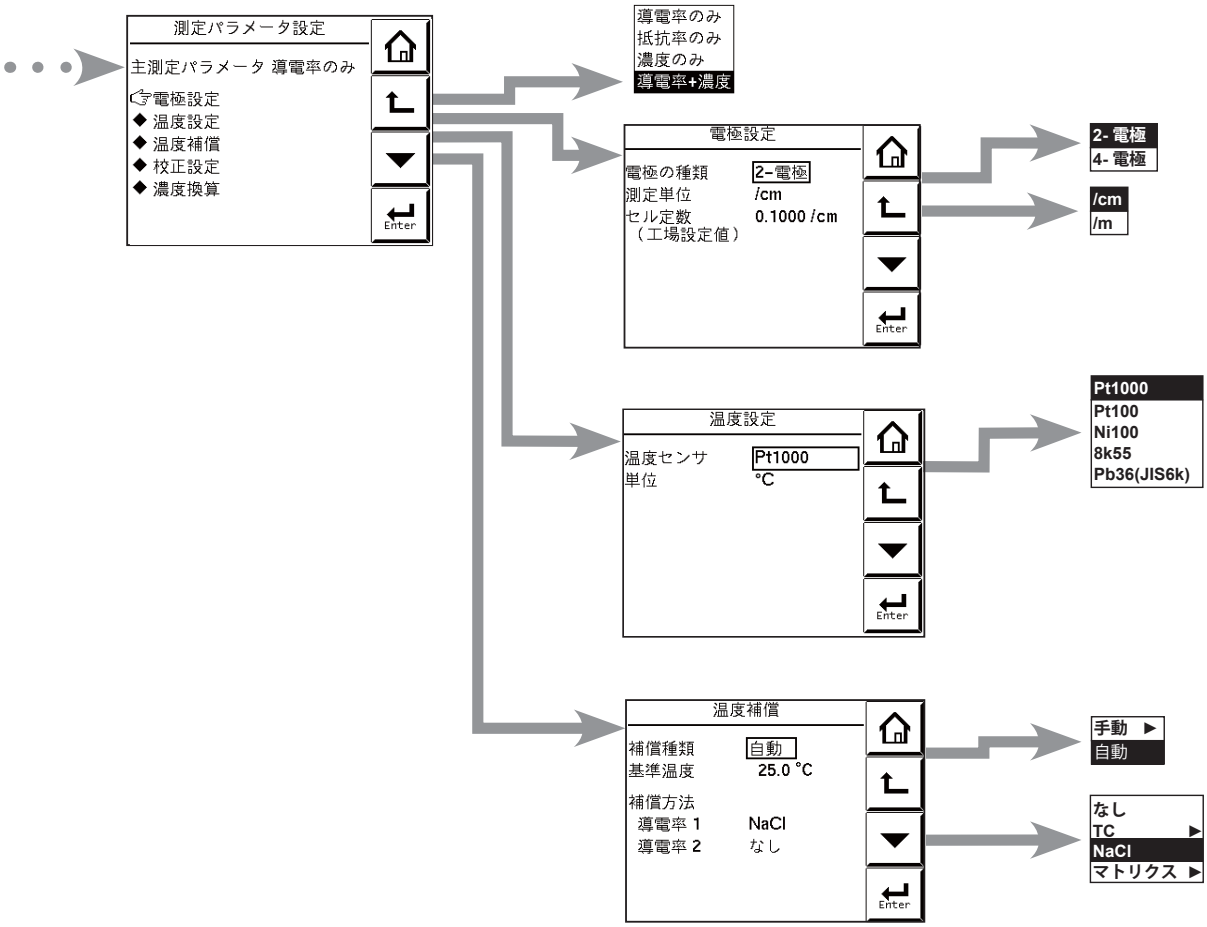
5.1.4. 温度補償

補償種類

「**自動**」と「**手動**」の 2 種類があります。温度センサを使用している場合は，「**自動**」を選択し，使用している温度センサを選択してください。温度センサを使用していない場合は，「**手動**」を選択し，温度設定を手動で行います。必ず [**設定温度**] にプロセス温度を入力してください。

基準温度

導電率（抵抗率）の測定値を温度補償するときの基準温度を設定します。通常は 25℃を使用し，この値が初期値として設定されています。



⚠ 補足　［**主測定パラメータ：測定対象**］での設定により，後続のメニュー構造が決まります。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
電極設定	セル定数	0.1cm^{-1}	0.005cm^{-1}	50cm^{-1}
温度補償	手動	25℃	-20℃	250℃
基準温度換算	基準温度	25℃	0℃	100℃
補償方法	導電率 1 の温度係数	2.10%/℃	0%/℃	3.5%/℃
	導電率 2 の温度係数	2.10%/℃	0%/℃	3.5%/℃

補償方法

TC －温度係数校正とは別に，温度補償係数（TC）を調整することができます。試料溶液の温度補償係数が手分析等で既知の場合, ここで入力します。設定範囲は 0.00 ～ 3.50%/℃です。基準温度と組み合わせて，化学溶液に適用できる直線補償関数が得られます。

NaCl － NaCl 曲線による温度補償。値については付録 1 を参照してください。

マトリクス－ SC450G には，様々なアプリケーションで正確に温度補償ができるマトリクス演算機能があります。実際の温度・濃度レンジにできるだけ近いレンジを選択してください。SC450G では，補間法による補償が行われます。ユーザ定義 1 またはユーザ定義 2 が選択されている場合，必ず可変マトリクスの温度補償レンジを設定してください。マトリクス補間法については付録 1 を参照してください。

⚠ 補足　温度補償のその他の情報については付録 1 を参照してください。

5.1.5. 校正設定

空気校正限界値

ケーブルの測定への影響を避けるため，乾燥した検出器を使用してゼロ校正を行います。

4 電極検出器を使用する場合は，追加の接続が必要です。仮接続として，相互接続端子の 13 と 14，15 と 16 をそれぞれ接続します。この端子の接続は，ケーブル容量の影響を回避するために必要です。校正が終了したら，仮接続を外してください。

空気中で校正を行うと，抵抗値は無限大（開放）となります。導電率が空気校正限界値より高い場合は，セルが空気中にないこと，またはまだ湿っていることを示します。間違った空気校正を行わないように，必ずここで限界値を設定します。

セル定数上限値

セル定数の上限値を公称値の百分率（%）で表します。校正中この値を使って，校正後のセル定数が妥当な範囲内にあるかどうかがチェックされます。

セル定数下限値

セル定数の下限値を公称値の百分率（%）で表します。校正中この値を使って，校正後のセル定数が妥当な範囲内にあるかどうかがチェックされます。

校正安定時間

校正中，測定の安定性は常時モニタリングされています。安定時間の間の値の変動が 1% 幅以内であれば，校正は安定であると判断され，校正が終了します。

校正周期

ユーザが定義する校正周期。期間が過ぎると，注意または故障信号（[**エラー設定 2/3**] 画面でユーザが任意に設定します）で通知されます。

5.1.6. 濃度換算

濃度換算設定は，[**測定パラメータ設定**] メニューの [**主測定パラメータ**] で，「**導電率 + 濃度**」または「**濃度のみ**」を選択した場合のみ設定可能です。導電率より濃度換算を行い，メイン画面に換算した濃度を表示します。「**換算表**」を「**有効**」に設定した場合，ユーザが定義した換算表より濃度換算されます。「**換算表**」を「**無効**」と設定した場合，温度補償に設定しているマトリクス（基準温度における導電率と濃度の関係）より濃度換算されますので，[**測定パラメータ設定**] ー [**温度補償**] ー [**補償方法**] でマトリクスを設定してください。別の補償方法（NaCl や TC）を選択している場合，濃度換算はされません。

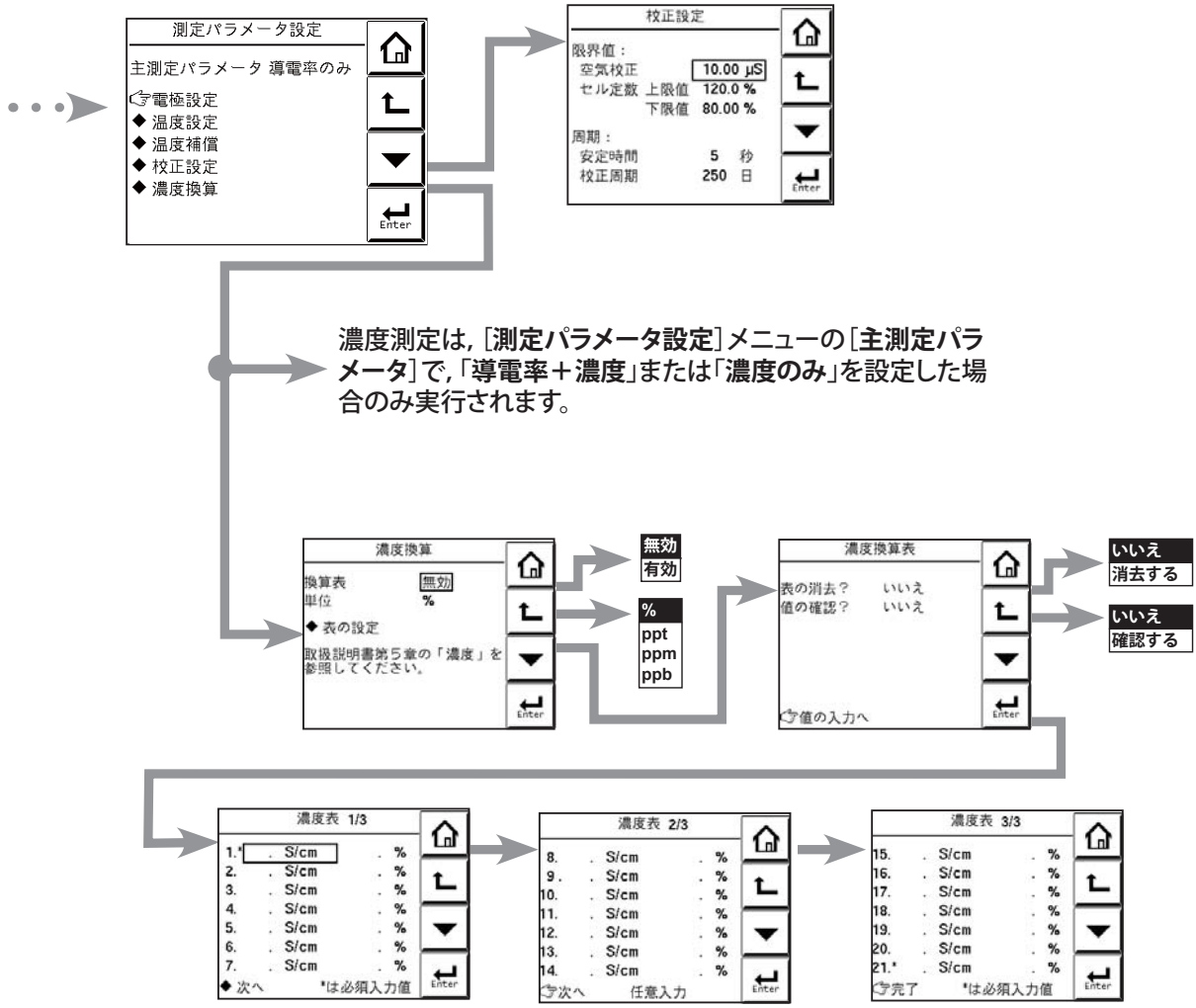
濃度換算表

ユーザが定義する濃度換算表（21 × 2）を使用して，温度補償マトリクスに比べてより正確に濃度値を得ることができます。この追加表を有効にすると，マトリクス（使用している場合）を基準として得られる濃度値は無効になります。

表への値の入力が終了したら，**[値の確認]** の**「確認する」**を選択してください。空欄のセルへ値の補間が行われます。換算表にエラーがある場合にはエラーメッセージが出ます。

表の単位

濃度値の表示単位を「**%**」，「**ppt**」，「**ppm**」，「**ppb**」から選択します。単位を変更しても，表の再計算は行われません。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
校正設定	空気校正	10.00µS	0µS	20µS
	セル定数上限値	120%	100%	120%
	セル定数下限値	80%	80%	100%
	安定時間	5 s	2 s	30 s
	校正周期	250 日	1 日	250 日
濃度換算	換算表	未設定		

5.2. 出力設定

5.2.1. mA 出力の設定

最初に，出力の機能（**制御**，**出力**，**模擬**，**Off**）を設定し，次に，出力に関連するプロセスパラメータを設定します。使用可能なパラメータは，［**測定パラメータ設定**］での選択項目により決定されます。

Off： 出力を使用しません。4mA が固定出力されます。

制御： P，PI，PID 制御方式から選択します。

手動リセット：設定値との平衡状態を維持するための定常的な出力

制御方向：

正方向

プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合，コントローラの出力が増加します（正動作）。

逆方向

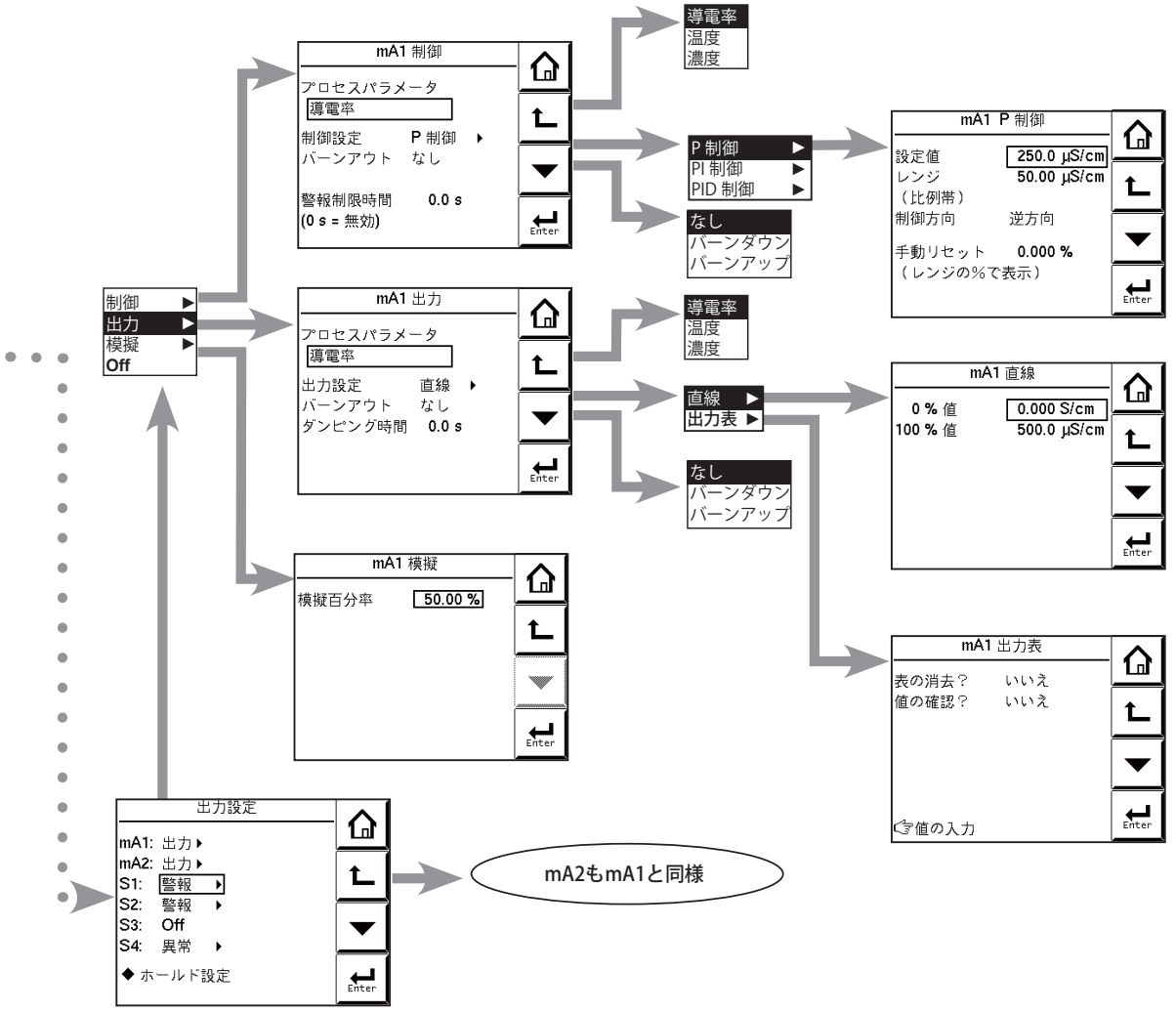
プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合，コントローラの出力が減少します（逆動作）。

出力： 直線または非直線の表の出力。表出力では，21 点（5%間隔）の出力曲線が設定可能です。プロセスパラメータで，濃度を選択した場合は，濃度レンジを設定します。

模擬： 出力スパンの % で設定します。通常，出力スパンの範囲は 3.8 ～ 20.5mA です。模擬値を有効にするには，設定後 ⌂ キーでメイン画面に戻り，HOLD を off にする必要があります。

故障時のバーンダウンとバーンアップの出力は，それぞれ 3.6mA と 21mA です。

⚠ 補足 ［**機器設定**］の終了後，手動でホールドを off にするまでホールドは作動したままになります。これは，設定作業中の不正な操作を無効にするためです。ホールドをオフにするには，メイン画面の HOLD 点灯部分を押してください。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
mA1（制御）	警報制限時間	0.0 s	0 s	1800 s
mA1（出力）	ダンピング時間	0.0 s	0 s	3600 s
mA1（模擬）	模擬 %	50%	0%	100%
PID- 制御 mA1	設定値	250.0 µS/cm	*1	*2
PID- 制御 mA2	設定値	25℃	*1	*2
PID- 制御 mA1	レンジ	50.00 µS/cm	*1	*2
PID- 制御 mA2	レンジ	10℃	*1	*2
P- 制御 mA1	手動リセット	0%	0%	100%
PI- 制御	積分時間	3600 s	1 s	3600 s
PID- 制御	微分時間	0 s	0 s	60 s
直線 mA1	0% 値	0 S/cm	*1	*2
直線 mA2	0% 値	0.0℃	*1	*2
直線 mA1	100% 値	500.0 µS/cm	*1	*2
直線 mA2	100% 値	100.0℃	*1	*2
出力表	出力表 mA1	付録参照	*1	*2

*1: 設定できる最小値　*2: 設定できる最大値を意味します。

5.2.2. 接点出力設定（S1 ～ S4）

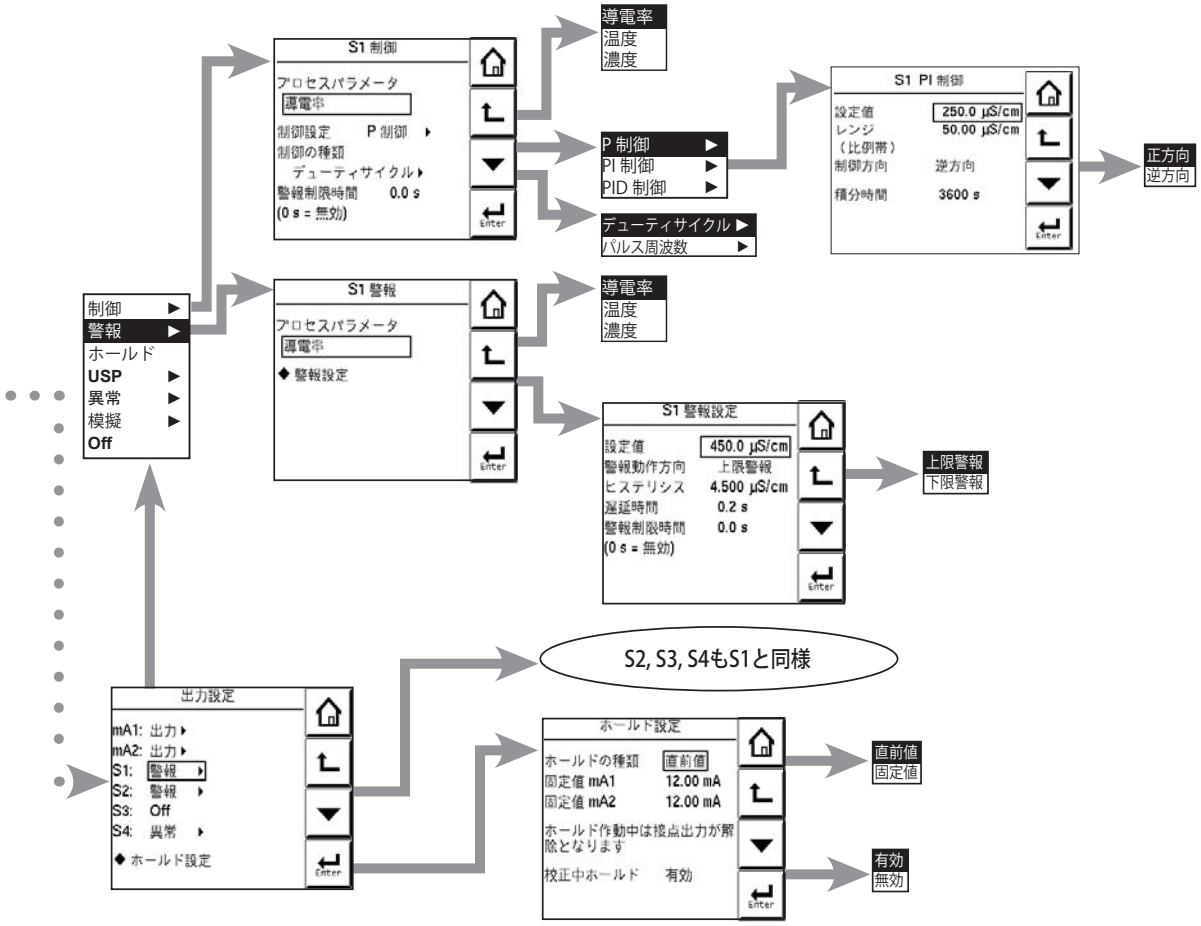
各接点出力には，以下の機能を設定することができます。ただし接点により割付けられないものもあります。

1. **制御** P，PI，PID 制御方式から選択します。
2. **警報** 下限値または上限値モニタリング。on/off 制御にも使用できます。
3. **ホールド** 機器がホールドされるときに励磁されるホールド接点です。
4. **異常** 異常発生時に励磁される接点。S4 はフェイルセーフ接点に設定されています。
5. **模擬** 接点の動作検査に使用することができます。接点の on と off を切り替えたり，デューティサイクルの%を入力することができます（DC 周期時間）。
6. **Off** 接点出力は使用しません。
7. **USP** WFI 用の USP/EU 限界値（S1 のみに設定可）。

電源 On/Off 時の接点状態を以下の示します，S4 はフェイルセーフ接点です。

接点	電源 Off	電源 On	
		接点非動作時	接点動作時
S1，S2，S3	開	開	閉
S4	閉	開	閉

上表は，Common と NO 端子間の接点出力の状態を示しています。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
PID- 制御 S1	設定値	250.0 µS/cm	*1	*2
	レンジ	50.0 µS/cm	*1	*2
P- 制御 S1	手動リセット	0%	0%	100%
PI- 制御 S1	積分時間	3600 s	1 s	3600 s
PID- 制御 S1	微分時間	0 s	0 s	60 s
デューティサイクル	DC 周期	10 s	1 s	1800 s
パルス周波数	最大周波数	70 p/min	1 p/m	120 p/m
警報 S1	設定値	450.0 µS/cm（上限）	*1	*2
警報 S2	設定値	50.0 µS/cm（下限）	*1	*2
警報	ヒステリシス	4.500 µS/cm	0 mS/cm	*2
	遅延時間	0.2 s	0 s	*2
	警報制限時間	0.0. s	0 s	1800 s
ホールド	固定値 mA1	12 mA	3.6 mA	21 mA
	固定値 mA2	12 mA	3.6 mA	21 mA

*1: 設定できる最小値　*2: 設定できる最大値を意味します。

制御

P 制御

比例制御方式では，設定値と測定値との差（偏差または誤差）に比例する出力信号が生成されます。比例制御により，誤差が増幅され，プロセス値は目標設定値の方へ動かされます。出力信号は，出力の百分率（1 ～ 100%）で表されます。

比例制御は，定常偏差を減少させるもので，除去するものではありません。そのため，比例制御方式には，手動リセットがあります。手動リセット（出力の %）は，定常偏差を除去するためのものです。

⚠ 補足　プロセス中の変化（外乱）により定常偏差は再発生します。比例制御もまた，過度のオーバーシュートや振動を発生させることがあります。ゲインが大きすぎると，プロセスが不安定になったり振動したりすることがあります。ゲインが小さすぎると，定常偏差が持続することになります。ゲイン＝ 1/ レンジ［測定値の単位］。

PI 制御

積分制御は，定常偏差やプロセス変化を除去するためのものです。偏差が除去されるまで出力を調整し続けることで，設定値とプロセス（負荷）変化を累積します。積分時間（I 時間（秒））が短いと，迅速に補償が行われますが，オーバーシュートが増加します。通常，積分時間は，オーバーシュート，設定時間，定常負荷（プロセス変化）の影響を解消するために必要な時間，の 3 つの要素を考慮して最適となる値に設定します。積分時間にはアンチワインドアップ機能が付いています。コントローラの PI 部分の出力が制御範囲外（− 5%未満または 105%超）である場合，I（積分）部分は停止となります。

PID 制御

微分制御は，測定値のスロープ（変化率）に従ってオーバーシュートを最小限にします。微分制御により「変化率」に応じたフィードバックが起こり，ダンピングが大きくなります。微分ゲインが高い場合，立ち上がり時間と安定時間が増加します。微分が雑音の多い信号を引き起こすために，実際には認識されにくいです。

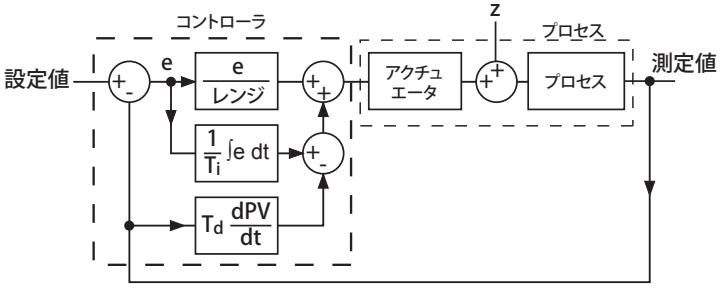


図 5.1　制御ダイヤグラム

ダンピング時間

ステップ入力変化に対する応答が最終値の 90%に到達するまでの時間。

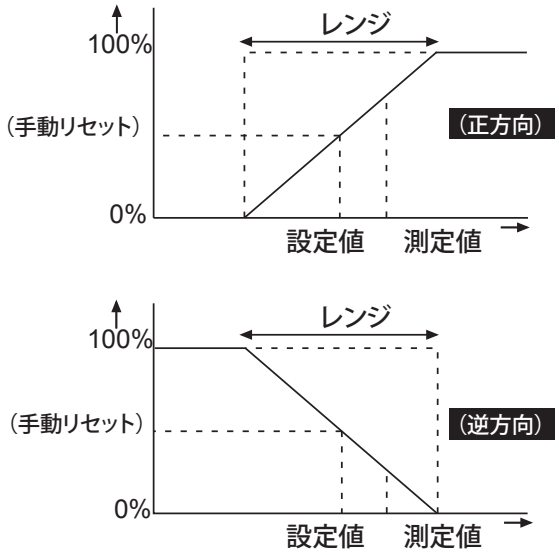


図 5.2　制御方向

制御（接点出力）

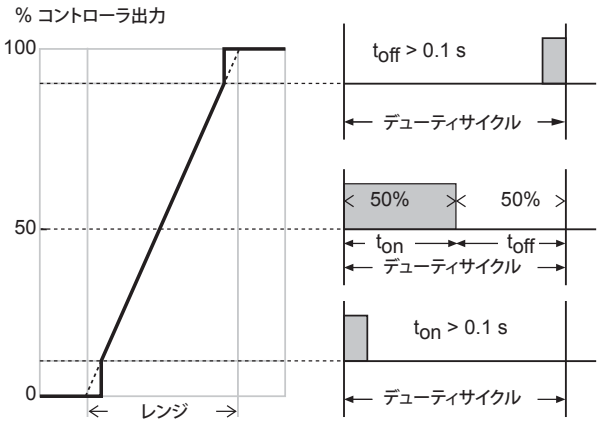


図 5.3　デューティサイクル制御

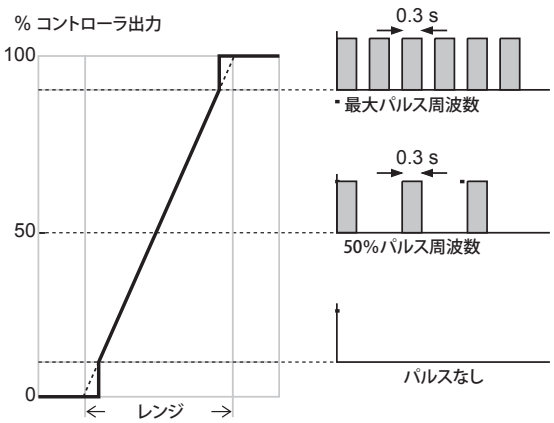


図 5.4　パルス周波数制御

警報

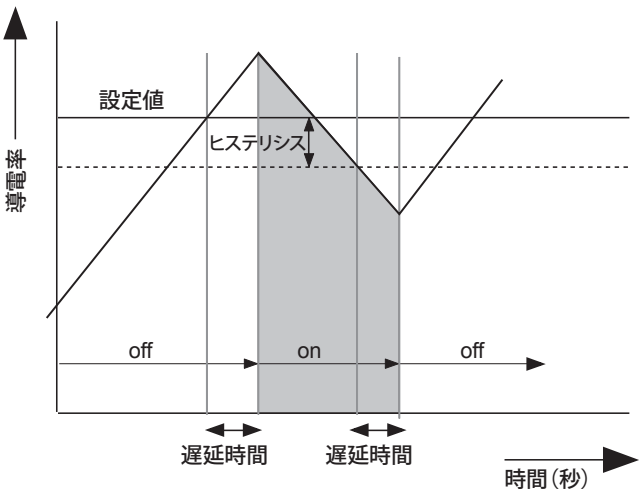


図 5.5　警報接点（オンオフ制御）

警報制限時間
出力が 100%を超えたまま警報制限時間を過ぎると，0%に戻ります。

接点の寿命
接点には寿命があります（10^6）。接点を制御（パルス周波数または短い周期でのデューティサイクル）に使用する場合，接点の寿命に注意してください。パルス / デューティサイクルよりオンオフ制御を推奨します。

ホールド（接点出力）
校正あるいは機器設定操作時に，機器出力はホールド状態になります。ホールド値は，（直前値）または（固定値）から選択します。このホールド状態を接点出力に割付けます。

異常 (接点出力)
異常接点は，異常が発生したときに励磁されます。異常状態は，5.4「エラー設定」で設定します。注意の場合，接点出力が点滅し，故障の場合，連続して励磁されます。接点 S4 の場合のみ，フェイルセーフ接点として設定されており，接点 S4 は，異常状態が発生したときに非励磁となります。

故障
接点は，故障のみに反応します。

故障＋注意
接点は，故障および注意に反応します。

模擬
接点の on と off を切り替えたり，出力の%を模擬したりすることができます。オンオフ切り替えでは，手動で接点をオンオフすることができます。%はアナログ値で，時間／周期を表します。デューティサイクル周期時間（図 5.3 参照）が，%模擬の周期として使用されます。接点の模擬設定は測定モードで見ることができ，ホールドが終了すると，模擬状態になります。模擬の出力接点の場合，警報が作動します。

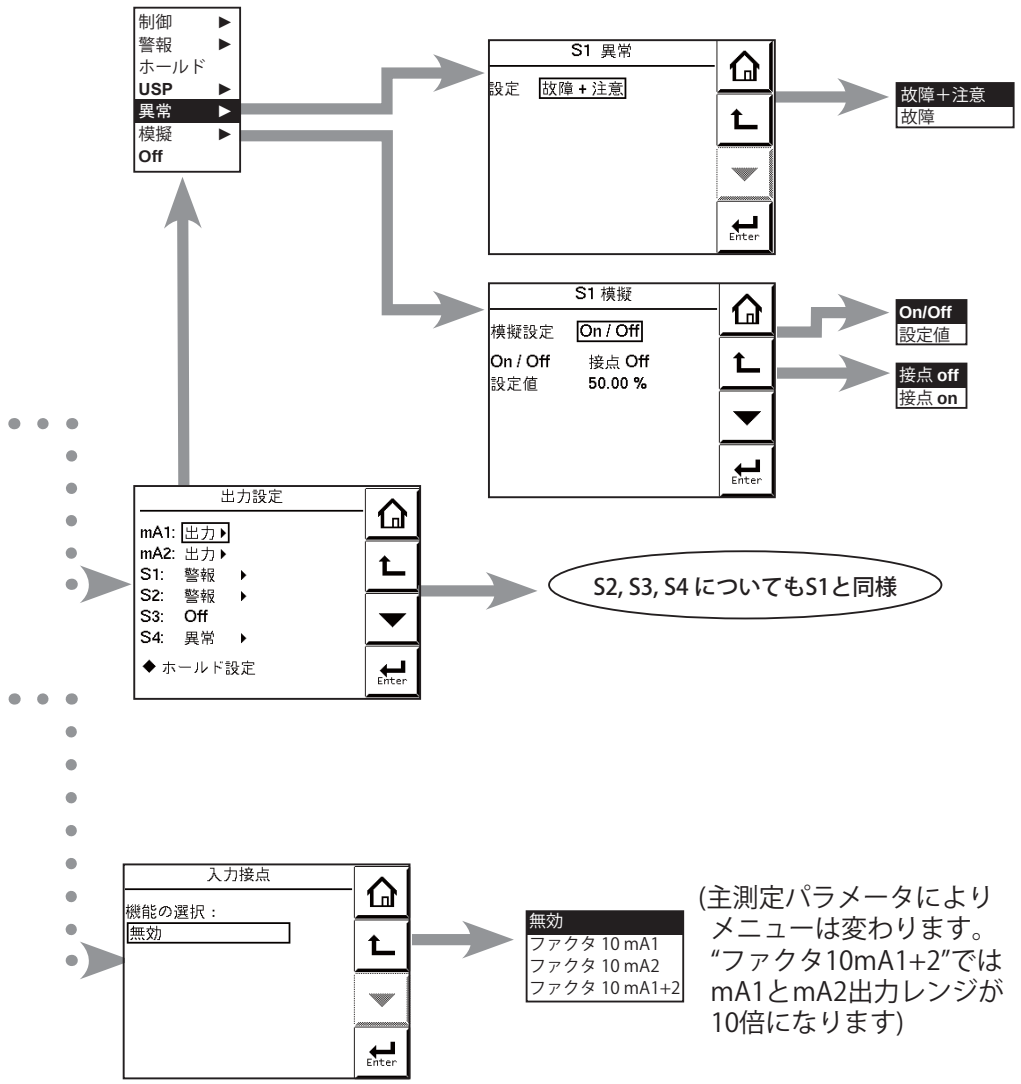
5.2.3. ホールド設定

ホールド機能は，［**機器設定**］時の出力を既知の値に保持するものです。「**機器設定**」中，ホールドは常に有効で，出力は固定値または直前値になります。校正中，同じホールド機能を使用することができます。校正中のホールドに関しては，ユーザが有効・無効を設定することができます。

5.3. 入力接点設定

SC450G には，入力接点が一つあります（図 3.7 参照）。この入力接点で出力のレンジの切り替えを行うことができます。入力接点が閉の時，電流出力のレンジは，10 倍になります（電流出力が“導電率”の場合有効）。

使用する場合は［**機器設定**］ー［**入力接点設定**］で設定します。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
模擬	設定値	50%	0%	100%

USP 検知 (接点出力)

WFI のモニタリング（USP 645，EU 0169）

1. ［**USP 検知**］機能をエラーとして設定することができます（5.4 項 [**エラー設定 2/3**］画面）。必要に応じて off, 注意, 故障に設定することができます。［**USP 安全マージン**］（単位%）を設定して，各温度における WFI 導電率限界値に対して安全マージンを設定することができます。測定対象には関係なく，水質が WFI 導電率限界値（段階 1 として設定された値）の安全マージンを超えた場合に，このエラーが表示されます。
2. 画面に温度補償されていない導電率を表示させることができます。LCD 画面には，温度，温度補償されていない導電率が表示され，WFI 表に照らして水質をチェックすることができます。
3. 接点の機能として，USP 検知機能を選択することも可能です。［USP 検知］機能が選択されている場合，S1 接点に USP 警報を設定することが可能です。測定値が USP 限界値に達すると，接点が閉じられます。

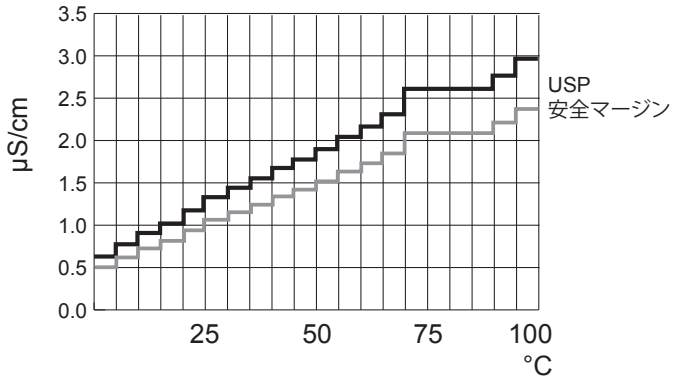


図 5.6　USP 安全マージン

温度に対する温度補償されていない導電率の限界値の関数として WFI に定義されています。USP 警報限界値に対して安全マージンが 20%に設定されている場合，すべての温度において測定値が WFI 導電率値の 80%になると，接点が閉じられます。例えば，温度が 64℃で安全マージンが 20%に設定されている場合，温度補償なしの導電率が 2.2µS/cm × 0.8= 1.76µS/cm に達すると，接点が閉じられます（2.2µS/cm は 64℃における WFI 限界値）。抵抗率測定の場合，温度補償なしの抵抗率が 1/1.76µS/cm = 0.568MΩ に達すると，接点が閉じられます。

80℃を超える WFI モニタリングをする時の推奨設定例を示します。

機器設定例

測定パラメータ設定		
	主測定パラメータ	導電率のみ
	温度補償：補償種類	自動
	補償方法：導電率 1	なし
エラー設定 2/3		
	USP 検知	注意
出力設定		
	S1	USP
	USP 安全マージン	10 %
	S2	警報
	プロセスパラメータ	温度
	警報設定	80 ℃
	警報動作方向	下限警報
	遅延時間	0.2 s
	警報制限時間	0（無効）

5.4. エラー設定

［エラー設定 1/3 ～ 3/3］画面

異常状態が発生すると，エラーが通知されます。異常状態の分類はユーザが決定することができます。

故障： 即時に対処が必要です。プロセス変数の信頼性はなくなります。

注意： 変換器で処理されるプロセス変数は，この時点ではまた信頼性があります。しかし，近日中に保守が必要です。

故障の場合，メイン画面で［故障］マーク が点滅します。接点出力を異常に設定すると（**［機器設定］－［出力設定］**），接点は連続して励磁されます。他のすべての接点は，抑制されます。故障信号はまた，有効時，電流出力に載せて送信させることもできます（バーンアップ／バーンダウン，**［機器設定］－［出力設定］**）。

注意の場合，メイン画面で［注意］マーク が点滅します。異常として設定された接点が点滅します。他のすべての接点はそのまま機能し，変換器は正常に動作し続けます。一例として，定期保守の期限が来たことを知らせるタイムアウト警報があります。接点は注意を通知するもので，測定を停止させるものではありません。

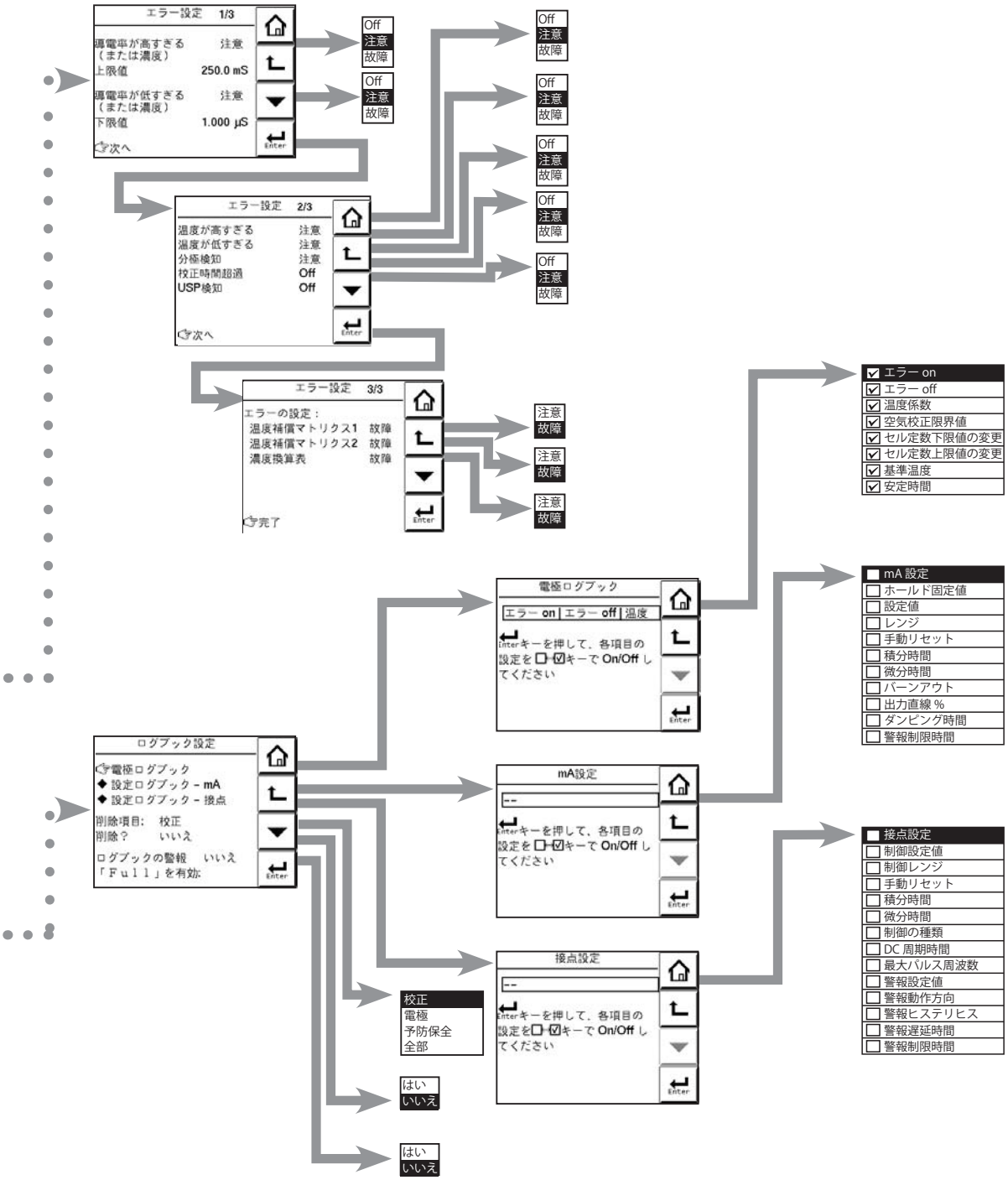
注　意

［**導電率が高すぎる**］および［**導電率が低すぎる**］のエラー限度値の設定は，導電率ではなく（導電率 / セル定数）で設定してください。抵抗率測定の場合は（抵抗率 × セル定数）で設定してください。

5.5. ログブック設定

エラーメッセージ，校正，設定の変更等の履歴がログブックに記録されます。このログブックを参照することで，例えば，保守や交換時期を決定することができます。

［ログブック設定］で，ログに記録するイベントを選択します。記録は 3 つのログブックに分類されます。各ログブックは個別にまたは一括して消去することができます。**［ログブックの警報 /「Full」を有効］**を「**はい**」に設定すると，ログブックの記録容量が満杯に近づいたときに通知されます。



メニュー	パラメータ	初期値（注）	レンジ	
			最小	最大
エラー設定 1/3	導電率上限値	250 mS	>0 mS	2.000 S
エラー設定 1/3	導電率下限値	1.000 µS	>0.00 µS	2.000 S
エラー設定 1/3	抵抗率上限値	4 Ω	>0	10M Ω
エラー設定 1/3	抵抗率下限値	1M Ω	>0	10M Ω

（注）：上下限値の単位は「導電率 / セル定数」または「抵抗率 × セル定数」で設定します。

5.6. 上位機能設定

初期設定値

SC450G では，初期値を保存，ロードして既知の機器設定にすることができます。初期値には，工場出荷時の初期設定値とユーザが任意に設定するユーザ指定初期値があります。初期値をロードすると機器はリセットされます。以下のパラメータは，初期値に含まれません。

1. X 軸時間
2. 自動復帰（10 分／無効）
3. タグ
4. パスワード
5. 日時
6. 言語
7. 全ログブックの内容
8. HART 通信のパラメータ（アドレス等）

タグ

タグは機器の認識記号であり，一つの工場敷地内の制御システムにおいて固有のものです。タグには英数字で最大 12 文字を設定できます。購入時に「/SCT」付加コードを指定すると，タグ No. が機器に予め設定されます。

パスワード

校正と設定の操作は，それぞれパスワードで保護することができます。工場出荷時の初期設定は，両方とも空欄です。パスワード入力欄が空欄の場合，パスワード保護は無効となります。パスワードは，最大 8 文字まで設定することが可能です。校正や設定時にパスワードを入力するときに，4 桁の作業者 ID 番号を入力することもできます（空欄のままでも可）。

日付 / 時刻

ログブックとトレンドグラフでは，時計・カレンダーを使用します。現在の日時をここで設定します。現在の時刻は，詳細画面の 3 番目の画面に表示されます。

⚠ 補足　日時の表示形式は，YYYY/MM/DD（年 / 月 / 日） HH:MM:SS（時 / 分 / 秒）です。

HART®

HART 通信のネットワークアドレス等を設定します。

1. ネットワークアドレス

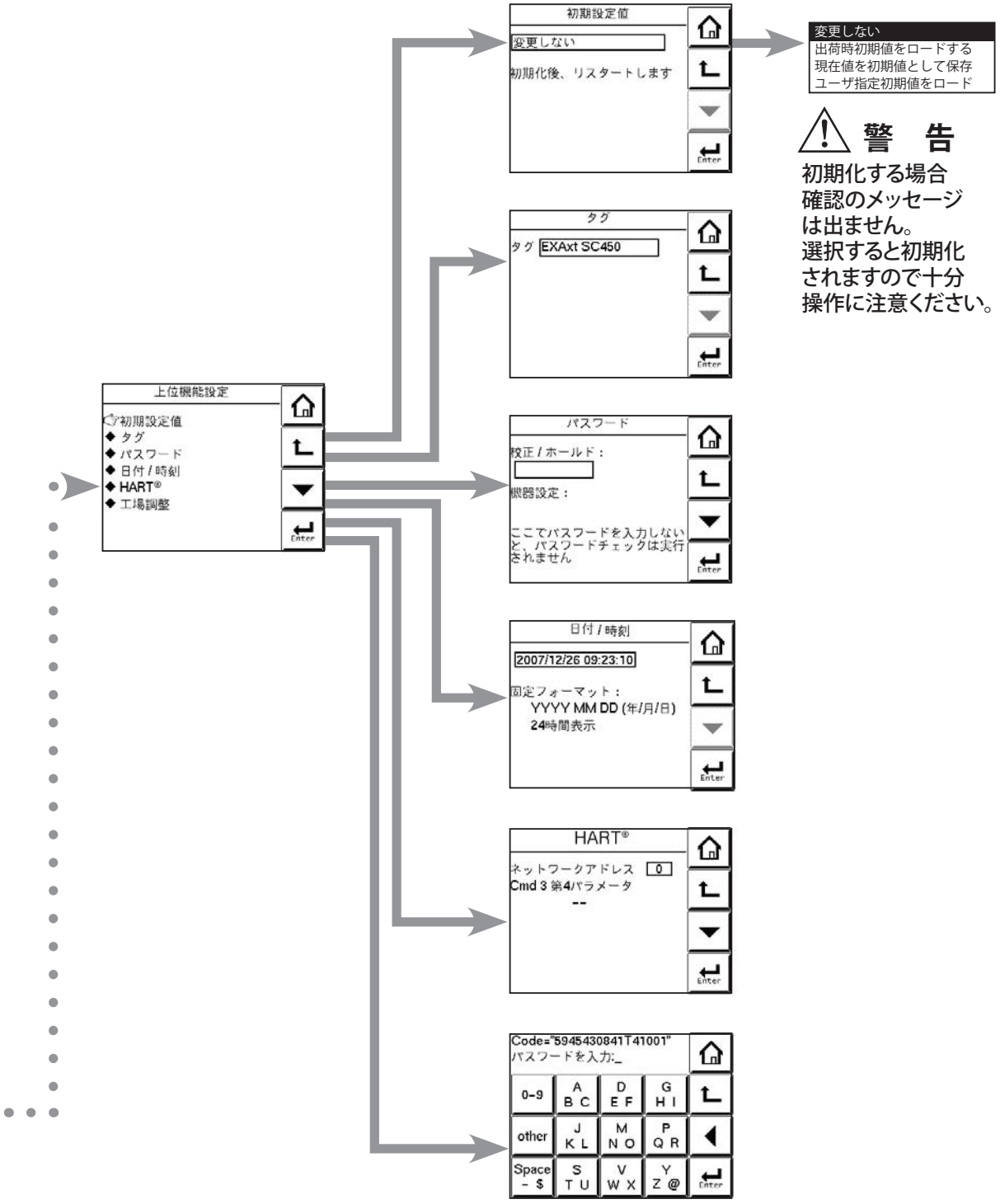
1：1 通信の場合は初期値の "0" のままとします。マルチドロップの場合は "1" ～ "15" を設定します，このとき mA1 出力は 4 mA 固定となります。

2. Cmd3 第 4 パラメータ

使用しません。

工場調整

使用しません。



⚠ 警　告

初期化する場合
確認のメッセージ
は出ません。
選択すると初期化
されますので十分
操作に注意ください。

⚠ 警　告

・[**工場調整**] は，サービス技術者のみが行うものでパスワード保護されています。[工場調整] メニューで不正にデータを変更しようとすると，機器設定が改変され機器の性能が損なわれることがあります。

5.7. 画面表示設定

5.7.1. 主表示画面

メイン画面にはプロセス値が 3 行で表示されます。各行の表示はユーザが任意に設定することができます。その場合，各行には必ず異なるプロセス値を設定してください。ここでの設定が初期設定となります。

メイン画面上で第 1 表示項目を切り替えることができます。メイン画面の 2 行目または 3 行目のプロセス値を押すと，そのプロセス値が第 1 表示項目と入れ替わります。自動復帰が作動すると，メイン画面の表示項目は初期設定に戻ります。4.6 項，「第 1 表示項目の切り替え」を参照してください。

⚠ 補足　1 行目と 2 行目の表示可能項目は，［**主測定パラメータ**］での選択項目によって決まります。

追加テキスト

各プロセス値に，英数字で最大 12 文字までのテキストをつけることができます。このテキストは，メイン画面上のプロセス値のとなりに表示され，それぞれの測定を識別することができます。文字によっては 12 文字全部を表示できない場合があります。設定後メイン画面で必ず確認し，表示が欠ける場合は文字数を減らしてください。

5.7.2. トレンド画面

メイン画面における第 1 表示項目がトレンド画面に表示されます。例えば，温度を第 1 表示項目にすれば，温度のトレンドグラフが表示されます。グラフの Y 軸のレンジは項目別に設定することができます。

X 軸時間

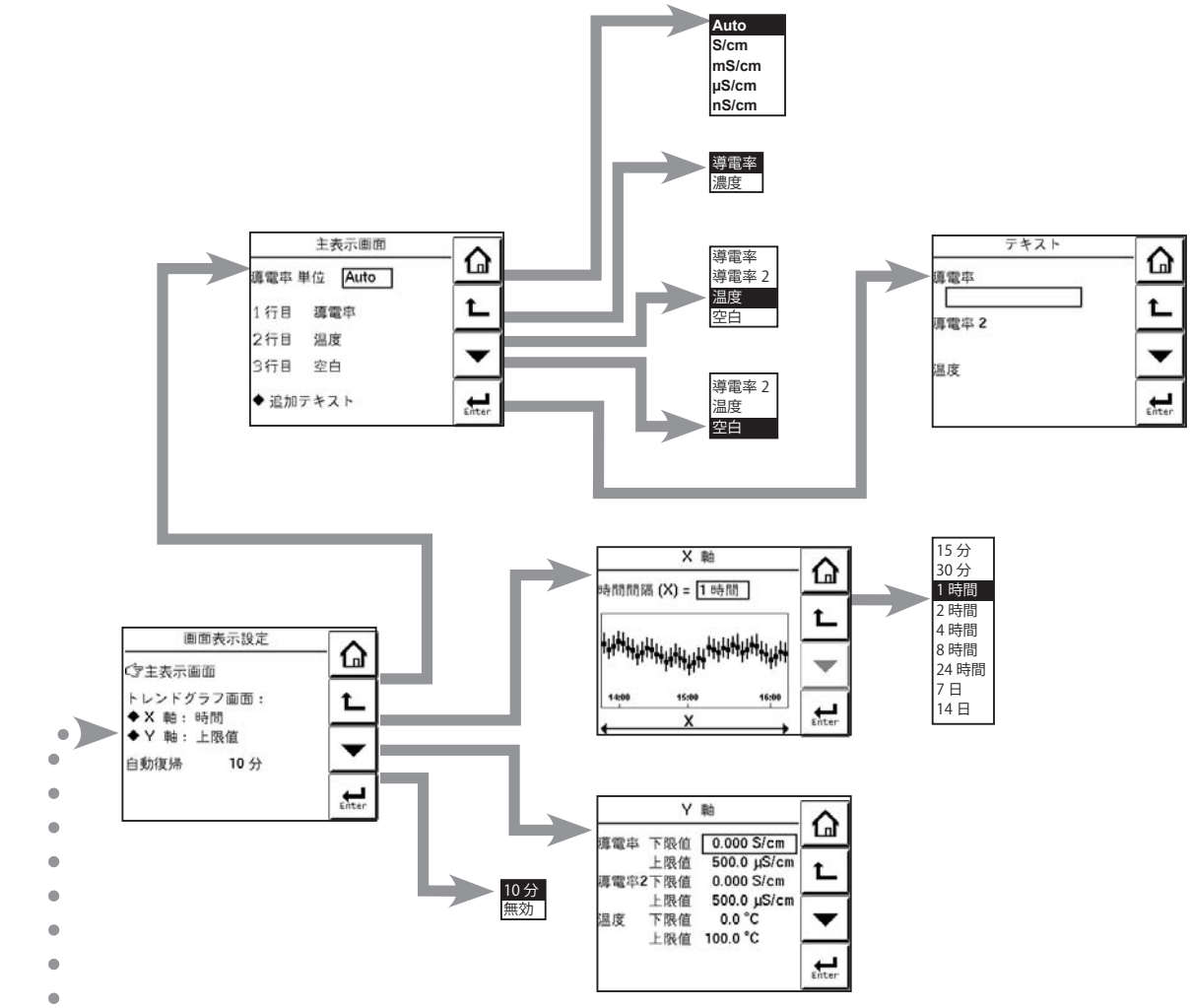
トレンドグラフの時間範囲（15 分～ 14 日）を設定します。

Y 軸限界値

アプリケーションに従って，各測定範囲（上下限値）を設定します。

5.7.3. 自動復帰

自動復帰が有効に設定されていると，変換器は，一定時間 (初期値は 10 分間）キー操作がないと，構成メニューのどこからでも測定モード（メイン画面）に戻ります。［**HOLD**］マークが解除され，すべての出力が通常動作になります。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
Y- 軸	導電率下限値	0 μS/cm	*1	*2
	導電率上限値	500 μS/cm	*1	*2
	導電率 2 下限値	0 μS/cm	*1	*2
	導電率 2 上限値	500 μS/cm	*1	*2
	温度下限値	0℃	*1	*2
	温度上限値	100℃	*1	*2

*1: 設定できる最小値 *2: 設定できる最大値を意味します。

6.　校　正

6.1. 概　要

導電率検出器の公称セル定数は，電極の寸法と電極間の距離によって決まります。当社では，導電率検出器を JIS（NIST）標準液で校正した結果より算出したセル定数を銘板あるいはケーブルラベルに記載しています。導電率検出器のセル定数は，検出器が損傷したり汚れたりしない限りにおいて，運転中は変化しません。従って，校正時には，最初に検出器を洗浄する，または少なくとも検出器が清浄であることを確認することが重要となります。洗浄後，検出器を蒸留水で丁寧にすすぎ，洗浄剤が残らないようにしてください。

［機器設定］－［測定パラメータ設定］－［電極設定］－［セル定数（工場設定値）］で，工場出荷時の検出器のセル定数を機器に設定します。

検出器銘板等に表示されたセル定数には 2 通りの表記方法があります。

＊セル定数の表記と入力方法

（1）検出器の銘板に「セル定数」がそのまま記載されている場合は，そのまま入力してください。（対象電極：SC211G，SC8SG，SC4AJ）

（2）検出器の銘板に「公称セル定数からの偏差割合（± □ . □%）」が記載されている場合は，次のように入力してください。（対象電極：SC210G）
公称セル定数が 5/cm で偏差値（CORR.%＝ -1.1) と表記の場合：
入力セル定数は 5 ×（100-1.1）/100 ＝ 4.945 となります。この 4.945 を入力してください。

SC450G の校正メニューには，使用後しばらくしてから行う検出器設定の微調整，チェック，検証があります。

⚠ 補足　実液校正で使用する標準機器は，必ず正確なものを使用してください。当社製の SC72 パーソナル導電率計をお勧めします。

（注）　温度補償 1（SC1) および温度補償 2（SC2) が設定されている場合，校正中においても，設定している温度補償が有効です。従って，読取値は，温度設定で設定された基準温度での導電率値に換算したものになります。

温度補償（SC1) と温度補償 2（SC2) がありますが，2 回の校正が必要という事ではありません。SC1 と SC2 のどちらか一方の温度補償を選択し，校正を 1 回実施し，セル定数を算出します。校正後のセル定数は，詳細画面で確認することができます。

6.2. 手動校正

本校正は，公称セル定数はわかるが微調整が必要な検出器の再校正，または運転中にセル定数を変更した（または損傷した）検出器の再校正を行うものです。使用する校正液に適合した第 1 または第 2 補償を選択してください。高精度で，入手可能な基準がある溶液を調製または購入してください。検出器の温度と導電率両方の指示値が安定してから，対応する校正液の値に対する合わせ込みを行います。校正をした検出器のセル定数の設定もここで行います。この動作は［機器設定］モードに入らないで行うことができます。

ここでの校正は，既知温度における，既知導電率の溶液を測定して行います。校正溶液は一定の溶質を水に溶解して，正確な濃度のものを調製します。機器の設定基準温度（初期設定 25℃）で安定させ，文献データから導電率を求めます。代表的な例として，塩化ナトリウム（NaCl）溶液の導電率値を付録 3 に示します。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[手動校正]** を押し，実行します。

6.3. 自動校正

本校正は，OIML（国際法定計量機関）の国際勧告 No.56 で規定されている試験方法を中心にして構築されたものです。試験方法に規定されている溶液を直接使用することができ，自動的に適切な温度補償が選択されます。内部テーブルを使用して，温度測定値に対する適切な導電率指示値が求められます。OIML 溶液については付録 3 を参照してください。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[自動校正]** を押し，実行します。

6.4. 空気（ゼロ）校正

清浄な乾燥した検出器を空気中に置いたとき，指示値はほぼ 0 となります。空気校正により余分なケーブルの電気容量が補償され，より高い精度が得られます。この校正は，検出器を設置したり，交換した場合に行います。長期間使用した後では，付着物のために検出器が汚れ, ゼロオフセットが高くなることがあります。検出器を洗浄し, 再度本校正を行ってください。また電磁妨害および無線周波妨害のない環境で行ってください。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[空気校正]** を押し，実行します。

6.5. サンプル校正

検出器をプロセスに設置したまま，サンプルを抽出して手分析を行います。サンプル校正では, 時刻と指示値が記録され, 分析が完了するまでメモリに保持されます。手分析のデータは，現在のプロセス値に関係なく入力することができ，計算の必要もありません。

温度補償付で校正する場合，手分析機器の温度補償の種類を合わせます。機器の温度補償の種類が異なると，誤差の要因になります。使用する標準導電率計は，正確かつ同じ温度補償演算方法に基づいているものを必ず使用してください。当社の SC72 パーソナル導電率計の使用をお勧めします。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[サンプル校正]** を押し，実行します。

6.6. 温度係数校正

検出器が高温で安定した後で，基準温度（T_R）における液の導電率を入力すると，SC450G で温度係数が計算されます。理想的な温度は，通常のプロセス値（T_P）です。校正が正しく行われると，最小スパン（$T_P T_R$）は 2℃以上になります。本校正を行う場合，まず［**温度補償**］を「**TC**」に設定してください。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[温度係数]** を押し，実行します。

6.7. 温度校正

正確に測定を行うためには，正確な温度測定が重要です。温度測定は温度表示に影響し，出力信号（使用している場合）に影響します。温度補償と校正精度はさらに重要です。検出器システムの温度を，高精度な温度計で別途測定してください。[**測定温度**] の値を変更して，測定した指示値に一致させてください（ゼロオフセット校正のみ）。より精度を高めるたには，通常の運転温度にできるだけ近い温度で行ってください。

キーを押し，**[実行：校正]** を選択します。**[温度校正]** を押し，実行します。

6.8. 校正中のホールド機能

SC450G には，制御・警報リレーや電流出力を一時停止させるホールド機能があります。ホールドを有効に設定すると，校正中，出力信号が「**直前値**」または「**固定値**」でホールドされます。校正中の記録をとるために，そのまま信号を出力させることもできます。これは，例えば，個別の校正記録が必須である医薬品製造で行われます。

ホールドを解除するには, メイン画面の HOLD 点灯部分を押します。ホールドの設定は，［**機器設定**］－［**出力設定**］－［**ホールド設定**］で行います。

6.9. 導電率校正の補足説明

- 導電率検出器は破損していたり汚れている場合を除いては，大幅なドリフトは通常ありません。
- 導電率には pH 緩衝液のような，適切な校正液はありません。
- 導電率の溶液校正には，手分析可能な機器と技術が必要です。
- 導電率が高い溶液では，適切な校正を行うことができます。
- 導電率が低い溶液では，適切な校正を行うことができない可能性があります。
- 10μS/cm 未満の低導電率溶液では，空気中からの CO_2 の溶け込みが非常に早くなります。
- 低導電率測定は，必ず空気を除去して行ってください。
- 装置・器具類は綿密に洗って，汚れないように扱ってください。
- 検出器が汚れていると分極が起こりやすくなります。
- 導電率が高い溶液の場合，分極により導電率は実際より低くなります。
- 検出器が汚れている場合でも，低導電率の溶液では正しい指示値を示す場合があります。
- 溶液を使用する校正は，検出器の測定範囲の上側ほど，適切に行えます。

7.　保　守

7.1.　定期保守

SC450G 変換器では，窓の清掃以外は定期保守がほとんど必要ありません。前面窓は清浄に保ち，画面がはっきりと見えるように，またタッチパネルの操作が適切にできるようにしてください。汚れた場合は，柔らかい湿った布または柔らかいティッシュで拭いてきれいにしてください。頑固な汚れの場合は，中性洗剤を使用します。

前面カバーを開けたりケーブルグランドを外して元に戻す際は，シール部を清潔にして正しくはめ込み，水や水蒸気に対するケースの防水性を維持してください。

⚠ 警　告

強力な化学薬品や溶剤は絶対に使用しないでください。窓の汚れがひどい場合や傷がついた時，部品の交換となる場合があります。弊社サービスへご相談ください。

バッテリ

SC450G 変換器には，時計を使用するログブック機能があります。機器には，リチウム電池（バッテリ）が装備されており，電源を切ったときの時計機能を維持しています。電池の予想稼働寿命は約 10 年です。これは電池の寿命を保証するものではありません。

ヒューズ

回路基板にはヒューズが取付けられており，機器を保護しています。交換が必要なときは，お近くの当社サービスセンターまでご連絡ください。

7.2.　検出器の定期保守

⚠ 補足　本項で説明される保守に関する事項は一般的なものであり，実際の検出器の保守はアプリケーションによって大きく異なります。

一般に，導電率・抵抗率測定では，定期的な保守はほとんど必要ありません。SC450G の測定中または校正中にエラーが表示された場合は，是正処置が必要な場合があります（8 章「トラブルシューティング」参照）。2 電極式検出器では，汚れてくると電極の表面に絶縁被膜が生成され，その結果セル定数が大きく上昇し，測定誤差が生じます。

この誤差は次式で計算されます。

$2 \times Rv / Rcel \times 100\%$

Rv ＝汚れ被膜の抵抗

Rcel ＝セル抵抗

⚠ 補足　4 電極式導電率測定システムの場合，汚れまたは分極による抵抗は，システムの精度や運転に影響を及ぼしません。セル定数の明らかな上昇が見られた場合，セルを洗浄することで回復します。

7.3. 洗浄方法

1. 標準的なアプリケーションでは，温水に家庭用食器洗剤液を加えたものが効果的です。
2. 石灰や水酸化物等に対しては，5 ～ 10%の塩酸溶液を推奨します。
3. 有機性汚染物質（油，油脂等）は，アセトンで簡単に落とすことができます。
4. 藻類，細菌，カビに対しては，家庭用漂白剤（次亜塩素酸）を使用してください。

危　険

塩酸と漂白剤を絶対に一緒に使用しないでください。有毒な塩素ガスが発生して危険です。

7.4. LCD の調整

コントラスト調整

画面のコントラストが薄くなってきた場合，LCD 板の裏面にあるポテンショメータでコントラストを調整することができます。この調整は，当社のサービス担当者以外は行わないでください。ポテンショメータの位置は, LCD 取付金具の小穴の後ろにあります（図 3.4 参照）。

タッチパネルの校正

注　意

タッチパネルの経年変化により，数年経過するとタッチ位置がずれてくる可能性がありますが，電源を入れなおすと起動時にタッチパネルの自動校正が行われ正常になります。定期点検等では一度電源をお切りいただくことを推奨します。

注　意

タッチパネルを何かで押した状態で，電源の投入をしないでください。タッチパネルの位置ズレが発生します。もし位置ズレが発生した場合には，タッチパネルを押さない状態で，電源を再投入してください。

8. トラブルシューティング

8.1. 概要

SC450G 変換器はマイクロプロセッサを搭載しており，連続自己診断機能でその正常運転を検証してます。マイクロプロセッサシステム内に異常があるとエラーメッセージで通知されます。機器設定が不適切な場合もエラーメッセージが表示されます。その場合，機器の限界値を再確認してエラーを是正してください。SC450G はまた，検出器をチェックし，機能の正常を確認しています。

メイン画面には，機器状態を示す以下の様なキーがあります。

情報－異常なし。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「**エラーなし**」と表示されます。）

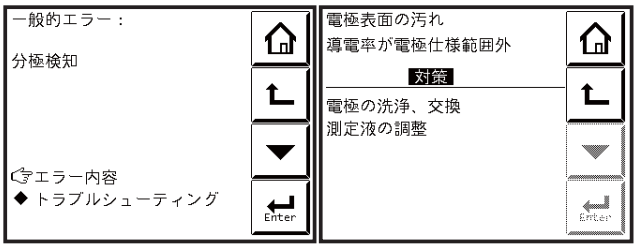
注意－注意が表示されたら，保守が必要です。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「**一般的エラー**」が表示されます。

故障－診断機能により異常が確認されたことを示します。システムをチェックしてください。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「**一般的エラー**」が表示されます。

エラー内容－エラー内容と対策

[**エラー内容**] を押すと，説明と対策が表示されます。

トラブルシューティング－エラーコード画面が表示されます。サービスが使用します。当社のサービス担当部署に修理依頼をする場合は，このデータが必要となります。



以下に，SC450G のエラーの原因と対策を含むトラブルシューティングの手順概略を示します。

8.2. 校正チェック

SC450G 変換器には，調整されたセル定数を校正中にチェックする診断機能が内蔵されています。調整値が工場設定値の 80 ～ 120%の範囲内にあるかどうかチェックされます。範囲内にない場合は，エラーメッセージが表示され，校正は拒否されます。

8.3. 分極チェック

SC450G では，オンラインモニタリングで分極がチェックされています。分極は検出器の付着物の早期発見の目安となります。測定中に分極が発見されると，重大な測定エラーに発展する前に，検出器の被膜（汚れ付着等）の兆候を知ることができます。

8.4. 予知保全

SC450G には独自の予知機能があります。校正および分極チェックのデータが，ログブックに保存され，このデータを利用して保守予測が行われます。

8.5. 洗浄時期の予測

次回の保守時期は，オンラインの分極チェックから計算されます。検出器の分極の傾向を基にして，検出器洗浄の予測時期が算出されます。

8.6. 不適切な校正

校正データに一貫性がないと，診断機能により検知されてエラーメッセージが表示されます。この場合には校正手順の見直しが必要です。このエラーは，主に校正しようとする検出器の汚れ，校正液の汚染等不十分な校正内容によって起こります。

8.7. エラー表示と動作

エラーはすべてメイン画面に表示されます。SC450G の場合，診断結果が区別されています。エラーメッセージは，**「Off」**，**「注意」**，**「故障」**のいずれかに設定することができます。不要な診断項目では，設定を**「Off」**にします。**「故障」**に設定すると，エラーとして画面に表示され，異常として割付られた接点出力が連続して励磁され，他の接点出力動作が停止します。ここでバーンアウト機能が作動するように設定することができます。**「バーンアップ」**または**「バーンダウン」**では，電流出力信号がぞれぞれ 21mA と 3.6mA となります。**「注意」**に設定すると，エラーとして画面に表示され，接点出力が点滅します。

付　録

付録 1 温度補償

溶液の導電率は温度の影響を強く受け，一般に，溶液の温度が 1℃変化するごとに導電率は約 2%変化します。温度の影響は，溶液の組成，濃度，温度範囲等の様々な要因により決定され，溶液ごとに異なります。係数（α）は温度の影響量を示し，温度（℃）あたりの導電率の変化（%）で表されます。ほとんどのアプリケーションでは，導電率の指示値が正確に濃度や純度に換算されるように，この温度補償が必要となります。

NaCl ／標準温度補償

出荷時の SC450G には，塩化ナトリウム（食卓塩）溶液に基づく標準温度補償関数が初期値として設定されています。この方法は多くのアプリケーションに適しており，標準的な手分析値の NaCl 補償関数と互換性があります。

導電率の温度補償

表付録 .1　NaCl 補償（IEC 60746-3，基準温度 25℃）

T	Kt	α
0	0.54	1.8
10	0.72	1.9
20	0.90	2.0
25	1.00	-
30	1.10	2.0
40	1.31	2.0
50	1.53	2.1

T	Kt	α
60	1.76	2.2
70	1.99	2.2
80	2.22	2.2
90	2.45	2.2
100	2.68	2.2
110	2.90	2.2
120	3.12	2.2
		2.2

T	Kt	α
130	3.34	2.2
140	3.56	2.2
150	3.79	2.2
160	4.03	2.2
170	4.23	2.2
180	4.42	2.2
190	4.61	2.2
200	4.78	2.2

計算された温度係数（TC）の設定

［機器設定］－［測定パラメータ設定］－［温度補償］－[補償方法] で **「TC」** を選択し以下の計算式から求めた温度係数を入力します。

A.　温度係数の計算方法　（基準温度における導電率が既知の場合）

$$\alpha = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{100}{K_{ref}}$$

α = 温度補償係数（% /℃）
T = 測定温度（℃）
K_t = 測定温度における導電率
T_{ref} = 基準温度
K_{ref} = 基準温度における導電率

B. 温度係数の計算方法 （異なる 2 点の温度値における導電率が既知の場合）

2 点の温度値で導電率を測定します。1 点は基準温度より高い温度，もう 1 点は低い温度で測定します。このとき温度係数は 0.00% /℃に設定します。以下の計算式で温度係数（α）を計算します。

$$K_{ref} = \frac{K_T}{1+\alpha\,(T - T_{ref})}$$

$$K_{ref} = \frac{K_1}{1+\alpha\,(T_1 - T_{ref})} = \frac{K_2}{1+\alpha\,(T_2 - T_{ref})}$$

$$K_1\,(1 + \alpha\,(T_2 - T_{ref})) = K_2\,(1 + \alpha\,(T_1 - T_{ref}))$$

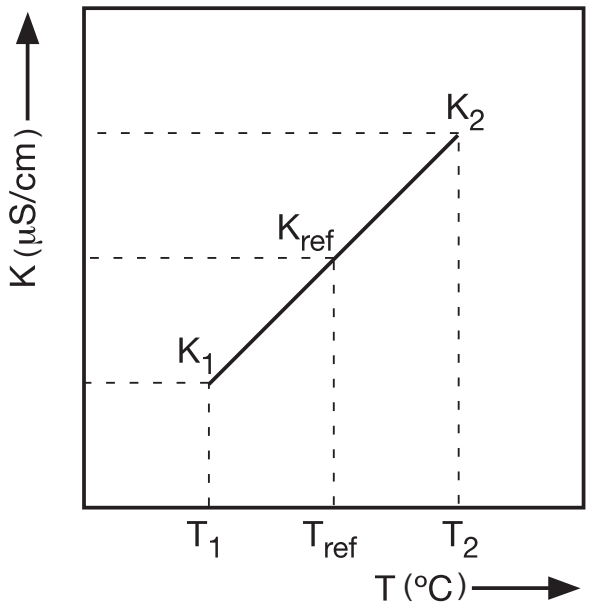
$$K_1 \cdot \alpha\,(T_2 - T_{ref}) - K_2 \cdot \alpha\,(T_1 - T_{ref}) = K_2 - K_1$$

$$\alpha = \frac{K_2 - K_1}{K_1(T_2 - T_{ref}) - K_2(T_1 - T_{ref})}$$

T_1 , T_2 = 液温（℃）

$K_1 = T_1$（℃）における導電率

$K_2 = T_2$（℃）における導電率



図付録 .1 導電率

計算例

以下のデータから温度係数を計算します。

液温 18.0℃における導電率＝ 124.5μS/cm

液温 31.0℃における導電率＝ 147.6μS/cm

前ページの式に値を代入すると，以下の値が得られます。

$$\alpha = \frac{147.6 - 124.5}{124.5x(31.0 - 25) - 147.6x(18.0 - 25)} \times 100 = 1.298\ \%/°C$$

得られた温度係数を SC450G 変換器に入力します。

チェック

設定した温度係数が正確であれば，表示される導電率は液温に関係なく一定となります。以下の方法で，設定した温度係数が正確であることを確認します。

液温が下がると表示されている導電率が増加する場合，設定されいてる温度係数は小さすぎます。逆の場合も同く，導電率が減少する場合，温度係数は大きすぎます。いずれの場合も，導電率が変更しないように温度係数を変更してください。

マトリクス補償

補償マトリクスとは，濃度による温度と導電率の関係を表にしたもので，特殊な溶液に適用する温度補償の計算に使用されます。測定対象物質と濃度範囲（適宜）を選択してください。マトリクス演算が実行されます。

［**機器設定**］－［**測定パラメータ設定**］－［**温度補償**］で［**マトリクス**］を選択すると，

マトリクス選択・設定画面になります。

マトリクスは，一般的な無機の酸および塩基に対応しています。また，アンモニアとモルホリンにも対応しています。電力産業，水処理，薬品製造におけるアプリケーションの大部分で，マトリクス法を使用しています。使用可能なマトリクスを以下に示します。導電率がマトリクスの範囲外になると，温度補償エラー等が発生します。マトリクス詳細はエラー要因確認用です。

マトリクス選択肢	補償濃度範囲	補償温度範囲	詳細
アンモニア　0..50ppb	0 ～ 50 ppb	0 ～ 90 ºC	表 A
モルホリン　0..500ppb	0 ～ 500 ppb	0 ～ 90 ºC	表 B
アンモニア　15..30%	15 ～ 30%	10 ～ 50 ºC	表 C
硫酸　0..27%	0 ～ 27%	0 ～ 100 ºC	表 D
硫酸　39..85%	39 ～ 85%	-18 ～ 116 ºC	表 E
硫酸　93..100%	93 ～ 100%	10 ～ 90 ºC	表 F
水酸化ナトリウム　0..15%	0 ～ 15%	0 ～ 100 ºC	表 G
水酸化ナトリウム　25..50%	25 ～ 50%	0 ～ 80 ºC	表 H
塩酸　0..200ppb	0 ～ 200 ppb	0 ～ 100 ºC	表 I
塩酸　0..18%	0 ～ 18%	-10 ～ 65 ºC	表 J
塩酸　24..44%	24 ～ 44%	-20 ～ 65 ºC	表 K
硝酸　0..25%	0 ～ 25%	0 ～ 80 ºC	表 L
硝酸　35..80%	35 ～ 80%	-16 ～ 60 ºC	表 M

表A　アンモニア　0..50ppb（導電率単位：μS/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 ppb	1 ppb	2 ppb	3 ppb	5 ppb	7 ppb	10 ppb	20 ppb	30 ppb	50 ppb
Tmin.	0	0.0116	0.0173	0.0229	0.032	0.0502	0.0688	0.0966	0.178	0.259	0.423
2.	10	0.0230	0.0284	0.037	0.0442	0.0651	0.0879	0.122	0.225	0.328	0.535
3.	20	0.0419	0.0466	0.0512	0.0622	0.0842	0.111	0.150	0.274	0.398	0.648
4.	30	0.0710	0.0749	0.0788	0.0895	0.111	0.139	0.181	0.325	0.469	0.758
5.	40	0.114	0.117	0.120	0.130	0.149	0.178	0.221	0.382	0.543	0.866
6.	50	0.173	0.176	0.178	0.186	0.203	0.231	0.273	0.448	0.623	0.974
7.	60	0.251	0.254	0.256	0.263	0.278	0.3304	0.344	0.531	0.718	1.090
8.	70	0.350	0.353	0.356	0.363	0.377	0.402	0.439	0.637	0.835	1.23
9.	80	0.471	0.475	0.479	0.486	0.501	0.526	0.563	0.770	0.977	1.39
Tmax	90	0.611	0.617	0.623	0.631	0.647	0.671	0.707	0.923	1.14	1.57
Tref.	25.0	0.0565	0.0608	0.0650	0.0759	0.0976	0.125	0.166	0.300	0.434	0.703

表B　モルホリン　0..500ppb（導電率単位：μS/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 ppb	10 ppb	20 ppb	30 ppb	50 ppb	70 ppb	100 ppb	200 ppb	300 ppb	500 ppb
Tmin.	0	0.0116	0.0252	0.0272	0.0370	0.0565	0.0724	0.0963	0.144	0.192	0.288
2.	10	0.0230	0.0316	0.0402	0.0537	0.0807	0.104	0.139	0.212	0.285	0.431
3.	20	0.0419	0.0502	0.0585	0.0749	0.108	0.139	0.185	0.287	0.389	0.592
4.	30	0.0710	0.0781	0.0851	0.103	0.140	0.178	0.235	0.367	0.499	0.763
5.	40	0.113	0.119	0.124	0.143	0.181	0.224	0.289	0.452	0.614	0.938
6.	50	0.173	0.177	0.181	0.199	0.234	0.281	0.351	0.554	0.736	1.12
7.	60	0.251	0.254	0.257	0.273	0.306	0.354	0.427	0.648	0.869	1.13
8.	70	0.350	0.354	0.357	0.372	0.403	0.452	0.526	0.773	1.02	1.52
9.	80	0.471	0.476	0.481	0.497	0.528	0.578	0.654	0.932	1.22	1.77
Tmax	90	0.611	0.619	0.626	0.642	0.674	0.724	0.798	1.10	1.41	2.03
Tref.	25.0	0.0565	0.0642	0.0718	0.0890	0.124	0.159	0.210	0.327	0.444	0.678

表C　アンモニア　15..30%（導電率単位：mS/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		15 %	16 %	18 %	19 %	20 %	22 %	24 %	26 %	28 %	30 %
Tmin.	10	0.480	0.430	0.355	0.320	0.295	0.250	0.215	0.185	0.155	0.130
2.	15	0.580	0.530	0.440	0.400	0.370	0.315	0.265	0.235	0.205	0.170
3.	18	0.649	0.600	0.506	0.466	0.433	0.372	0.316	0.277	0.238	0.190
4.	20	0.695	0.645	0.550	0.510	0.475	0.410	0.350	0.305	0.260	0.215
5.	25	0.820	0.770	0.650	0.610	0.560	0.490	0.420	0.360	0.310	0.254
6.	30	0.930	0.870	0.755	0.700	0.650	0.560	0.485	0.420	0.355	0.292
7.	35	1.04	0.970	0.843	0.780	0.733	0.638	0.553	0.477	0.403	0.331
8.	40	1.14	1.07	0.930	0.860	0.815	0.715	0.620	0.533	0.450	0.370
9.	45	1.25	1.16	1.02	0.945	0.890	0.783	0.675	0.581	0.490	0.402
Tmax	50	1.35	1.26	1.10	1.03	0.965	0.850	0.730	0.628	0.530	0.433
Tref.	25.0	0.820	0.770	0.650	0.610	0.560	0.490	0.420	0360	0.310	0.254

表D　硫酸　0..27%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 %	5 %	8 %	12 %	14 %	17 %	20 %	22 %	24 %	27 %
Tmin.	-1.11	0	0.1496	0.2330	0.3275	0.3695	0.4225	0.4640	0.4850	0.5005	0.5140
2.	10	0	0.1813	0.3845	0.4030	0.4355	0.5210	0.5725	0.5980	0.6160	0.6340
3.	21.1	0	0.2102	0.3330	0.4740	0.5335	0.6145	0.6805	0.7140	0.7385	0.7625
4.	32.2	0	0.2351	0.3740	0.5360	0.6070	0.7030	0.7810	0.8225	0.8540	0.8860
5.	43.3	0	0.2574	0.4130	0.5945	0.6735	0.7835	0.8755	0.9250	0.9635	1.005
6.	54.4	0	0.2674	0.4450	0.6455	0.7315	0.8533	0.9600	1.019	1.066	1.118
7.	60	0	0.2853	0.4600	0.6670	0.7570	0.8860	0.9980	1.060	1.111	1.170
8.	71.1	0	0.3007	0.4860	0.7070	0.8060	0.9470	1.071	1.140	1.197	1.264
9.	87.8	0	0.3217	0.5210	07605	0.8665	1.025	1.163	1.242	1.310	1.394
Tmax	98.9	0	0.3335	0.5420	0.7885	0.9025	1.065	1.216	1.302	1.376	1.469
Tref.	25.0	0	0.219	0.347	0.496	0.559	0.645	0.716	0.752	0.779	0.806

表E　硫酸　39..85%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		39 %	44 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %
Tmin.	-17.81	0.2775	0.2500	0.2125	0.1770	0.1385	0.1020	0.0710	0.0435	0.0140	0
2.	4.44	0.5225	0.4695	0.4000	0.3265	0.2750	0.2105	0.1500	0.0990	0.0655	0.0610
3.	21.1	0.7220	0.6590	0.5700	0.4670	0.3950	0.3085	0.2315	0.1650	01200	0.1100
4.	32.2	0.8600	0.7895	0.6870	0.5715	0.4870	0.3850	0.2950	0.2190	0.1655	0.1530
5.	43.3	0.9225	0.9190	0.8080	0.6770	0.5830	0.4670	0.3640	0.2785	0.2190	0.2040
6.	54.4	1.125	1.151	0.9305	0.7825	0.6770	0.5505	0.4400	0.3475	0.2825	0.2620
7.	65.6	1.249	1.176	1.053	0.8950	0.7810	0.6430	0.5220	0.4210	0.3495	0.3255
8.	82.2	1.434	1.367	1.237	1.064	0.9390	0.7900	0.6570	0.5430	0.4620	0.4315
9.	98.9	1.595	1.540	1.415	1.235	1.100	0.9370	0.7960	0.6750	0.5880	0.5450
Tmax	115.6	1.735	1.692	1.566	1.425	1.260	1.091	0.9345	0.8110	0.7190	0.6630
Tref.	25.0	0.77	0.705	0.611	0.504	0.427	0.335	0.253	0.184	0.136	0.125

表F　硫酸　93..100%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		93 %	94 %	95 %	95.5 %	96 %	97 %	97.5 %	98 %	99 %	100 %
Tmin.	10	0.0860	0.0835	0.0800	0.0768	0.0735	0.0640	0.0563	0.0485	0.0225	0
2.	20	0.1153	0.1143	0.1110	0.1086	0.1051	0.0961	0.0895	0.0812	0.0580	0.0085
3.	25	0.1320	0.1310	0.1260	0.1230	0.1190	0.1090	0.1020	0.0920	0.0640	0.0105
4.	30	0.1490	0.1467	0.1414	0.1375	0.1332	0.1220	0.1138	0.1035	0.0703	0.0125
5.	40	0.1897	0.1860	0.1787	0.1739	0.1680	0.1520	0.1410	0.1295	0.0869	0.0171
6.	50	0.2323	0.2275	0.2190	0.2124	0.2041	0.1833	0.1710	0.1574	0.1067	0.0219
7.	60	0.2787	0.2715	0.2604	0.2530	0.2440	0.2200	0.2053	0.1884	0.1275	0.0279
8.	70	0.3284	0.3196	0.3065	0.2970	0.2853	0.2594	0.2420	0.2255	0.1495	0.0240
9.	80	0.3826	0.3714	0.3550	0.3450	0.3332	0.3015	0.2813	0.2570	0.1732	0.0404
Tmax	90	0.4390	0.4250	0.4050	0.3923	0.3775	0.3405	0.3175	0.2910	0.1975	0.0460
Tref.	25.0	0.1320	0.1310	0.1260	0.1230	0.1190	0.1090	0.1020	00920	00640	0.0105

表G 水酸化ナトリウム 0..15%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 %	1 %	3 %	4 %	5 %	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %
Tmin.	0	0	0.035	0.087	0.113	0.133	0.150	0.176	0..195	0.206	0.215
2.	10	0	0.042	0.109	0.140	0.167	0.190	0.226	0.255	0.274	0.293
3.	18	0	0.047	0.125	0.163	0.195	0.221	0.267	0.303	0.327	0.455
4.	25	0	0.052	0.142	0.183	0.222	0.256	0.313	0.355	0.381	0.410
5.	30	0	0.056	0.153	0.200	0.242	0.278	0.338	0.389	0.424	0.557
6.	40	0	0.063	0.179	0.233	0.281	0.323	0.396	0.458	0.502	0.551
7.	50	0	0.070	0.201	0.265	0.320	0.368	0.454	0.527	0.580	0.645
8.	60	0	0.080	0.223	0.293	0.355	0.410	0.507	0.592	0658	0.742
9.	80	0	0.100	0.270	0.350	0.425	0.493	0.612	0.721	0.814	0.936
Tmax	100	0	0.119	0.315	0.407	0.495	0.574	0.717	0.850	0.967	1.13
Tref.	25.0	0	0.052	0.142	0.183	0.222	0.256	0.313	0.355	0.381	0.410

表H 水酸化ナトリウム 25..50%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		25 %	28 %	30 %	32 %	35 %	38 %	40 %	42 %	45 %	50 %
Tmin.	0	0.140	0.100	0.075	0.060	0.040	0.024	0.017	0.012	0.010	0.007
2.	10	0.212	0.174	0.148	0.124	0.094	0.074	0.063	0.053	0.038	0.025
3.	18	0.270	0.232	0.207	0.184	0.153	0.131	0.120	0.105	0.090	0.078
4.	25	0.352	0.313	0.289	0.266	0.233	0.207	0.194	0.180	0.162	0.146
5.	30	0.411	0.372	0.347	0.323	0.291	0.264	0.248	0.233	0.214	0.195
6.	40	0.528	0.489	0.463	0.440	0.405	0.373	0.354	0.337	0.317	0.293
7.	50	0.645	0.605	0.580	0.556	0.520	0.482	0.460	0.441	0.420	0.390
8.	60	0.796	0.766	0.746	0.724	0.694	0.660	0.639	0.623	0.604	0.570
9.	75	1.023	1.007	0..995	0.980	0.955	0.925	0.908	0.893	0.873	0.839
Tmax	80	1.098	1.086	1.078	1.066	1.042	1.015	0.997	0.982	0.963	0.929
Tref.	25.0	0.352	0.313	0.289	0.266	0.233	0.207	0.194	0.180	0.162	0.146

表I 塩酸 0..200ppb（導電率単位：µS/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 ppb	1 ppb	2 ppb	4 ppb	10 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	150 ppb	200 ppb
Tmin.	0	0.0116	0.0135	0.0161	0.0228	0.0472	0.0912	0.2256	0.4504	0.6755	0.9005
2.	10	0.0230	0.0253	0.0281	0.0352	0.0630	0.1163	0.2834	0.5645	0.8462	1.128
3.	20	0.0420	0.0446	0.0476	0.0550	0.0843	0.144	0.341	0.676	1.01	1.35
4.	30	0.0713	0.0743	0.0776	0.0852	0.115	0.179	0.399	0.784	1.17	1.56
5.	40	0.114	0.118	0.121	0.129	0.159	0.223	0.462	0.890	1.33	1.76
6.	50	0.175	0.178	0.182	0.190	0.220	0.284	0.532	0.997	1.48	1.96
7.	60	0.255	0.259	0.263	0.271	0.301	0.364	0.614	1.11	1.62	2.14
8.	70	0.358	0.362	0.366	0.375	0.404	0.466	0.713	1.22	1.76	2.32
9.	80	0.4842	0.4883	0.4926	0.5015	0.5313	0.5910	0.8312	1.342	1.905	2.486
Tmax	100	0.805	0.809	0.814	0.823	0.852	0.908	1.13	1.62	2.18	2.78
Tref.	25.0	0.0551	0.0579	0.0611	0.0686	0.0982	0.1604	0.3697	0.7299	1.0921	1.4549

表J　塩酸　0..18%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 %	3.65 %	5.48 %	7.3 %	9.12 %	11 %	12.8 %	14.6 %	16.4 %	18.2 %
Tmin.	-10	0	0.174	0.226	0.277	0.329	0.362	0.390	0.4085	0.427	0.439
2.	0	0	0.212	0.294	0.364	0.421	0.464	0.489	0.5135	0.538	0.552
3.	10	0	0.262	0.362	0.445	0.512	0.566	0.603	0.6285	0.654	0.668
4.	15	0	0.284	0.3948	0.481	0.554	0.61	0.653	0.6805	0.708	0.722
5.	20	0	0.312	0.431	0.526	0.600	0.658	0.706	0.737	0.768	0.783
6.	25	0	0.332	0.459	0.563	0.647	0.713	0.764	0.794	0.824	0.837
7.	30	0	0.359	0.497	0.607	0.692	0.760	0.815	0.850	0.885	0.901
8.	45	0	0.425	0.587	0.721	0.830	0.914	0.978	1.019	1.06	1.08
9.	55	0	0.468	0.648	0.796	0.917	1.01	1.08	1.125	1.17	1.17
Tmax	65	0	0.509	0.705	0.867	1	1.1	1.18	1.23	1.28	1.305
Tref.	25.0	0	0.332	0.459	0.563	0.647	0.713	0.764	0.794	0.824	0.837

表K　塩酸　24..44%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		23.7 %	25.6 %	29.2 %	31 %	32.8 %	34.7 %	36.5 %	38.3 %	40.1 %	43.8 %
Tmin.	-20	0.354	0.351	0.342	0.335	0.328	0.319	0.312	0.303	0.295	0.277
2.	0	0.560	0.555	0.538	0.524	0.511	0.497	0.482	0.467	0.452	0.424
3.	10	0.670	0.661	0.635	0.620	0.604	0.587	0.570	0.553	0.537	0.504
4.	15	0.722	0.712	0.685	0.669	0.652	0.635	0.616	0.597	0.579	0.540
5.	20	0.783	0.771	0.739	0.720	0.700	0.679	0.658	0.637	0.617	0.576
6.	25	0.830	0.818	0.786	0.768	0.748	0.728	0.707	0.686	0.662	0.622
7.	30	0.898	0.885	0.849	0.827	0.805	0.782	0.759	0.736	0.714	0.667
8.	45	1.07	1.06	1.01	0.989	0.964	0.938	0.911	0.883	0.855	0.797
9.	55	1.19	1.17	1.12	1.09	1.06	1.03	1.00	0.97	0.94	0.91
Tmax	65	1.30	1.28	1.23	1.20	1.17	1.14	1.11	1.08	1.05	1.02
Tref.	25.0	0.830	0.818	0.786	0.768	0.748	0.728	0.707	0.686	0.662	0.622

表L　硝酸　0..25%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 %	3.12 %	6.2 %	9.3 %	12.4 %	15.32 %	17.72 %	20.11 %	22.46 %	24.8 %
Tmin.	0	0	0.114	0.2259	0.312	0.398	0.4472	0.4854	0.5236	0.5498	0.576
2.	18	0	0.1606	0.3178	0.4345	0.5512	0.6062	0.6559	0.7055	0.7368	0.768
3.	20	0	0.165	0.3215	0.4395	0.5575	0.6236	0.6742	0.7248	0.7568	0.7888
4.	25	0	0.178	0.349	0.476	0.603	0.6655	0.7186	0.7715	0.8119	0.852
5.	30	0	0.19	0.3665	0.5002	0.6339	0.7065	0.7619	0.8172	0.8555	0.8938
6.	40	0	0.211	0.4095	0.5588	0.7081	0.786	0.8451	0.9042	0.9511	0.998
7.	50	0	0.26	0.4507	0.6154	0.7801	0.862	0.9239	0.9857	1.044	1.102
8.	60	0	0.31	0.4899	0.6699	0.8498	0.9345	0.9982	1.062	1.133	1.205
9.	70	0	0.333	0.5273	0.7223	0.9173	1.004	1.068	1.132	1.219	1.306
Tmax	80	0	0.356	0.566	0.777	0.9826	1.069	1.133	1.198	1.302	1.407
Tref.	25.0	0	0.178	0.349	0.476	0.603	0.6655	0.7186	0.7715	0.8119	0.852

表M 硝酸 35..80%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		35 %	37.2 %	43.3 %	49.6 %	55.8 %	62 %	75 %	76.6 %	82 %	87.7 %
Tmin.	-16	0.412	0.400	0.368	0.334	0.288	0.254	0.163	0.147	0.0893	0.0439
2.	0	0.576	0.5554	0.507	0.456	0.404	0.352	0.227	0.208	0.128	0.0596
3.	10	0.678	0.666	0.614	0.555	0.493	0.438	0.268	0.246	0.153	0.0694
4.	18	0.770	0.754	0.700	0.634	0.565	0.506	0.300	0.2769	0.172	0.0772
5.	20	0.786	0.776	0.721	0.654	0.583	0.512	0.310	0.290	0.175	0.079
6.	25	0.842	0.831	0.784	0.714	0.636	0.559	0.340	0.315	0.185	0.081
7.	30	0.895	0.886	0.827	0.754	0.672	0.590	0.370	0.335	0.190	0.083
8.	40	1.001	0.995	0.938	0.858	0.774	0.690	0.430	0.375	0.200	0.087
9.	50	1.105	1.095	1.038	0.958	0.874	0.790	0.485	0.415	0.210	0.091
Tmax	60	1.205	1.195	1.138	1.058	0.974	0.890	0.530	0.455	0.220	0.095
Tref.	25.0	0.842	0.831	0.784	0.714	0.636	0.559	0.340	0.315	0.185	0.081

温度補償マトリクス（ユーザ設定）

1. 補間計算には最小値が必要です。灰色の欄は必須入力欄です。
   T1 とは設定温度の最小値，T10 とは設定温度の最大値です。
   C1 とは設定濃度の最小値，C10 とは設定濃度の最大値です。

	濃度	Tref	T1	....	Tx	....	T10
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx					SxTx		
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

2. 基準温度（Tref）は，［温度補償］メニューで定義します。Tref が T1 と T10 の間にある場合，Tref の値は Tx（T2 ～ T9）として入力してください。

	濃度	Tref	T1	....	Tx	.... T10	
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx							
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

3. 入力した SxTx ごとに，以下の値の入力が必須です：Cx，SxTr，SxT1，SxT10，Tx

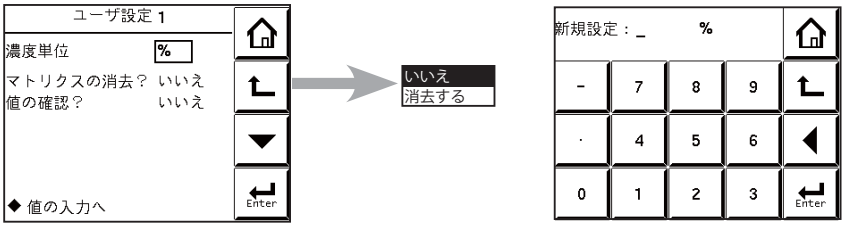
	濃度	Tref	T1	....	Tx	.... T10	
Sol1	C1	S1Tr	S1T1				S1T10
....							
Solx	Cx	SxTr	SxT1		SxTx		SxT10
....							
Sol10	C10	S10Tr	S10T1				S10T10

新しい値を入力する前にマトリクスを消去します。次に，上記のように新しいマトリクス値を入力します。SC450G ではマトリクスの補間が行われ，その処理過程でマトリクスが

正しく単調増加または単調減少になっているかどうかがチェックされます。このチェックは必ず行われ，ルックアップ機能で同じ温度に対して 2 つの結果が出ることを防ぎます。エラーが発見されると，[**ユーザ定義 1/2**] の画面に示されるように，SC450G はエラーの場所を特定します。

個々のマトリクス値を消去するには，［◀］キーを押します。

空欄は，[. %] のように示されます。

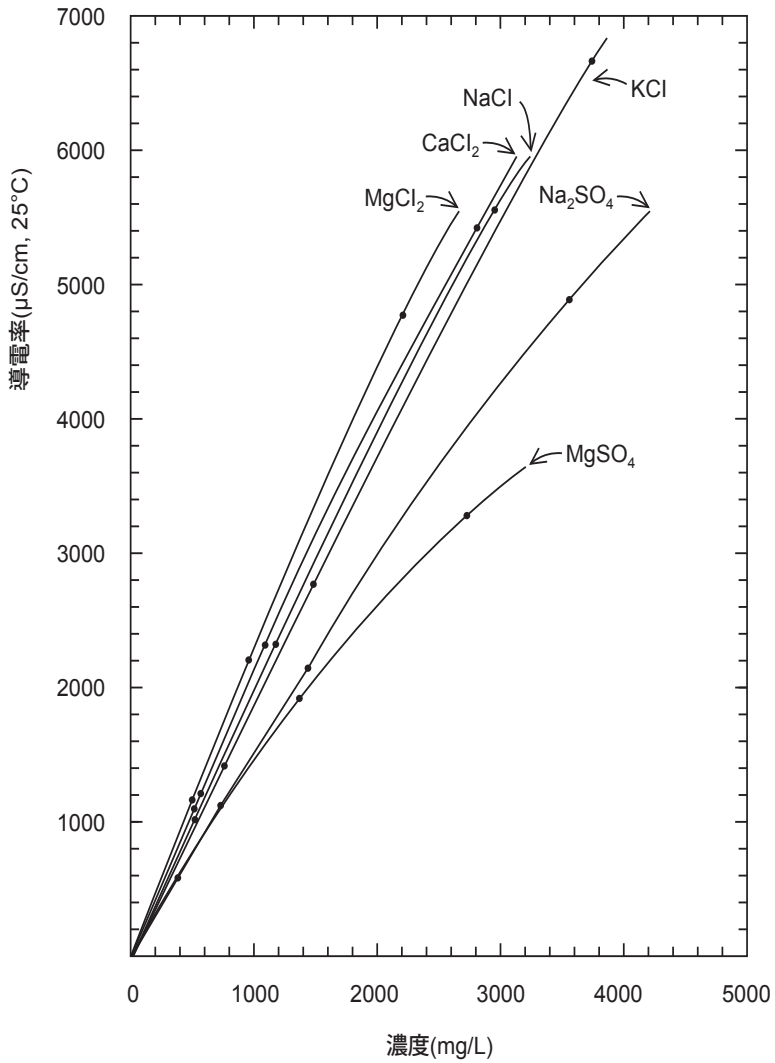


付録 2 総溶解固形分 (TDS) 読取値

総溶解固形分（Total Dissolved Solids，TDS）は，水に溶解している総固形分の濃度の指標として，また水質基準として広く使用されています。測定手順は簡単で，水分を蒸発させて残渣の重さを量ります。熱処理により溶液の化学的特性が変化するため，総導電率に寄与する溶液が残渣にならない場合があります。また，溶質の組合せによっては，乾燥温度では蒸発してしまうものものあります。逆も同じで，導電率に関係ない溶液が残渣に含まれてしまうこともあります。溶液中で一つ（もしくは少数）の固形分が優勢を占めている場合は，このような問題は無視することができ，TDS は導電率に直接相関します。

次に，6 種類の塩について，比導電率と（重量）濃度との関係を表したグラフを示します。導電率に乗じて TDS 読取値にするための係数の範囲は 0.4 ～ 0.7 で，導電率は最大 500µS/cm です。コンダクタンスが約 3000µS/cm では，範囲は 0.5 ～ 1.0 となります。

SC450G は導電率を測定します。測定した導電率から求められた TDS 値がメイン画面に表示されます。濃度換算表を使用してください。濃度測定については 5.1.6 項を参照してください。TDS 読取値の単位は，ppm または ppb に設定することができます。



付録 3 導電率用校正液

⚠ 補足　本項と併せて，校正（6 章）と保守（7 章）もお読みください。検出器の校正（セル定数）は，検出器が損傷すると変化します。また，電極の被膜や一部破損によっても変化します。このような場合，保守の項の説明に従ってください。SC450G を定期的に再校正する必要はありません。

測定目的が診断の場合は，定期的にチェックすることでより高い精度での測定ができます。

検出器の損傷や被膜は，目視ではわかりにくく，既知の導電率の溶液からの偏差を見る校正チェックで確認されます。是正処置として，（再校正するだけではなく）検出器の洗浄，破損や損傷の有無の入念なチェックを行ってください。

可能であれば導電率が高い溶液を使用してください。試験溶液の導電率が低いほど汚染されやすくなります。空気中の二酸化炭素がすぐに吸収され，エラーの原因となります。使用する容器は適切に洗浄し，溶液が汚染されないようにしてください。校正液の調製は，設備の整った実験室で行ってください。

また，有効動作範囲はセル定数により制限されるため，検出器のセル定数にも注意してチェックを行ってください。検出器に付属している説明書を参考にして，検出器の最大動作値を求めます。検出器のレンジの最大値に近いチェック溶液を使用すると，汚れの検知がより向上します。検出器がわずかに汚れている場合，より低い導電率値では正確に読み取りが行われますが，導電率が高くなると重大なエラーを示します。これは，分極の初期段階によるものです。分極は，いかなる場合でも検出器の最大レンジを制限する要因となります。分極は検出器が汚れると見られる現象であり，SC450G には高度分極チェック機能が内蔵されています。この診断機能についての詳細は，トラブルシューティング（8 章）を参照してください。

SC450G には，下表に示す 25℃における塩化カリウム（KCl）溶液の導電率表が設定されています。これは，自動校正機能で使用されます（6 章「校正」参照）。表は，国際法定計量機関（OIML）の国際勧告 No.56 に定められている基準を基にしています。

表付録 .2　KCl 溶液の 25℃における導電率値

mol/l	mg KCl/kg	導電率
0.001	74.66	0.1469 mS/cm
0.002	149.32	0.2916 mS/cm
0.005	373.29	0.7182 mS/cm
0.01	745.263	1.4083 mS/cm
0.1	7419.13	12.852 mS/cm
1.0	71135.2	111.31 mS/cm

表付録 3 の関係表を用いて塩化ナトリウム（NaCl または家庭食卓塩）から溶液を調製することができます。表は，IEC 基準 60746-3 を基にしています。

表付録 .3　NaCl 溶液の 25℃における導電率値（IEC 60746-3）

質量%	mg NaCl/kg	導電率
0.001	10	21.4 µS/cm
0.003	30	64.0 µS/cm
0.005	50	106 µS/cm
0.01	100	210 µS/cm
0.03	300	617 µS/cm
0.05	500	1.03 mS/cm
0.1	1000	1.99 mS/cm
0.3	3000	5.69 mS/cm
0.5	5000	9.48 mS/cm
1	10000	17.6 mS/cm
3	30000	48.6 mS/cm
5	50000	81.0 mS/cm
10	100000	140 mS/cm

⚠ 補足　抵抗率測定の場合，校正液の標準抵抗率の単位は，以下のように計算することが可能です。

R = 1000/G（G = µS/cm の場合，kΩ・cm）

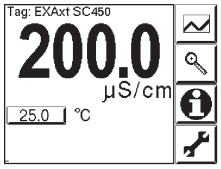
例：0.001 質量%のとき，R = 1000/21.4 = 46.7kΩ・cm

付録 4　設定値の確認・変更

機器を設置し，電源を入れた後でしていただきたいこと

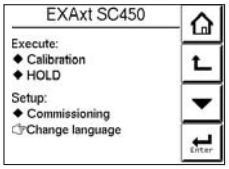
画面表示言語の変更

画面表示の初期値は英語です。以下の手順で表示言語を日本語に変更します。

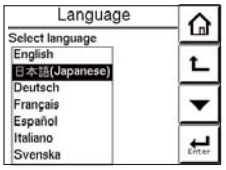


電源投入時は英文の画面になっています。 キーを押します。

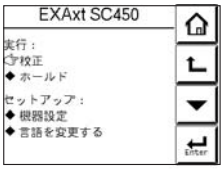
右の画面になります。



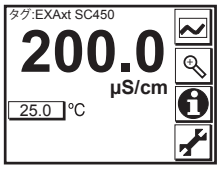
“Change language”を押します。右のように言語リストがプルダウン表示されます。



▼キーを1回押して「**日本語(Japanese)**」を選択し，Enter キーを押します。右のような画面が表示されます。



キーを押すと右のような画面が表示されます。上段に“**タグ:**”が日本語表示されていればOKです。



各種設定値の確認・変更

機器設定画面から組合せ検出器や使用目的に合わせてパラメータ初期値を変更します。

主な初期値を表付録 .4 に示します。表付録 .4 は「機器設定」のメニュー構造を示すとともに，初期設定値や参照項を示しています。変更する前に，5 章「機器設定」を参照し，パラメータの意味を理解してから変更してください。変更後，動作が良好であれば，その機器に設定値をユーザ設定値として控えることをお勧めします。以下の手順で，設定値を一括して，保存することもできます。[**機器設定**]-[**上位機能設定**]-[**初期設定値**] の「**現在値を初期値として保存**」で行います。またパスワードを設定した場合は必ず記録しておいてください。

表付録 .4　設定項目一覧表（ユーザ設定控え）

測定パラメータ設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	参照項
	主測定パラメータ（測定対象）		導電率のみ		5.1.1.
	電極設定	電極の種類	2 電極式		5.1.2.
		測定単位	/cm		
		セル定数（工場設定定値）	0.1000/cm		
	温度設定	温度センサ	Pt1000		5.1.3.
	温度補償	補償種類	自動		5.1.4.
		基準温度	25℃		付録 1
		補償方法 (導電率 1)	NaCl		
		補償方法 (導電率 2)	なし		
	校正の設定	空気校正限界値	10 μ S/cm		5.1.5.
		セル定数上限値	120%		
		セル定数下限	80%		
		校正安定時間	5 秒		
		校正周期	250 日		
	濃度換算	換算表	無効		5.1.6.
		単位	%		
		表の設定	未設定		
出力設定	パラメータ	初期値		ユーザ設定値	5.2.
	mA1 電流出力	導電率	直線：0-500 μ S/cm，バーンアウトなし		5.2.1.
	mA2 電流出力	温度	直線：0-100℃，バーンアウトなし		
	S1 接点出力	警報	導電率上限値：450 μ S/cm		5.2.2.
	S2 接点出力	警報	導電率下限値：50 μ S/cm		
	S3 接点出力	Off			
	S4 接点出力	異常	故障＋注意		
	ホールド設定	直前値	校正中ホールド有効		5.2.3.
入力接点設定	レンジ切替		無効		5.3.
エラー設定	パラメータ	異常の種類初期値	初期値	ユーザ設定値	5.4.
	導電率が高すぎる	注意	上限値：250mS		
	導電率が低すぎる	注意	下限値：1 μ S		
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可		
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可		
	分極検知	注意			
	校正時間超過	Off			
	USP 検知	Off			
	温度補償マトリクス 1	故障（変更可）	内蔵プログラム		
	温度補償マトリクス 2	故障（変更可）	内蔵プログラム		
	濃度換算表	故障（変更可）	内蔵プログラム		

表付録 .4　設定項目一覧表（ユーザ設定控え）の続き

ログブック設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	参照項
	電極ログブック		全項目有効（√ あり）		5.5.
	設定ログブック - mA		全項目有効（√ なし）		
	設定ログブック - 接点		全項目有効（√ なし）		
	削除項目		校正		
	ログブックの警報		いいえ（なし）		
上位機能設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	5.6.
	タグ No.（使用時変更要）		EXAxt SC450		
	パスワード（使用時変更要）		空欄（設定なし）		
	日付 / 時刻（使用時確認要）		現在時刻		
画面表示設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	5.7.
	主表示画面	導電率単位	Auto		5.7.1.
		1 行目	導電率		
		2 行目	温度		
		3 行目	空白		
		追加テキスト	空欄		
	トレンド画面	X 軸	時間間隔 X：1 時間		5.7.2.
		Y 軸，導電率上下限	0-500 μ S/cm		
		Y 軸，導電率 2 上下限	0-500 μ S/cm		
		Y 軸，温度上下限	0-100℃		
	自動復帰		10 分		5.7.3.

測定対象が抵抗率の場合のパラメータ（導電率の場合からの主な差異を記載）

測定パラメータ設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	参照項
	主測定パラメータ（測定対象）		抵抗率のみ		5.1.1.
出力設定	パラメータ	初期値		ユーザ設定値	5.2.
	mA1 電流出力	必ず設定要	未設定		5.2.1.
	mA2 電流出力	温度	直線：0-100℃，バーンアウトなし		
	S1 接点出力	警報	未設定		5.2.2.
	S2 接点出力	警報	未設定		
エラー設定	パラメータ	異常の種類初期値	初期設定値	ユーザ設定値	5.4.
	抵抗率が高すぎる	注意	上限値：1M Ω		
	抵抗率が低すぎる	注意	下限値：4 Ω		
画面表示設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	5.7.
	主表示画面	抵抗率単位	Auto		5.7.1.
		1 行目	抵抗率 1		
	トレンド画面	Y 軸，抵抗率上下限	0-0.001 Ω .cm		5.7.2.
		Y 軸，抵抗率 2 上下限	0-0.001 Ω .cm		

付録 5　HART 通信

HART 通信は DD ファイルを元に，通信機器とデータ交換を行います。

DD ファイルはＨＡＲＴ通信内容を記述したものですが，ＨＨＴ携帯型通信ターミナル（375 フィールド・コミュニケータ等）でのメニュー構成を以下に示します。HHT の詳細については，各 HHT の取扱説明書を参照してください。

また DD ファイルは，以下の URL からダウンロードすることができます。

http://www.yokogawa.com/an/download/an-dl-fieldbus-001en.htm

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Process values	**Primary value (SC/RES/Conc.)** Secondary value (Temp.) Tertiary value (SC/RES/Cond)*			
Zoom	**Zoom sensor**	**Fact CC** Adj CC Method SC1 Method SC2* Pol% Ohms USP%		
	Zoom outputs	**mA1 value** mA2 value S1 perc. S2 perc. S3 perc. S4 perc.		
	Zoom device	**Serial number (注)** Software Revision Device Revision DD Revision		
	Logbook	**Sensor data**	**Calibration** Sensor Pred.Maint	
		Output data	**Settings** mA1 mA2 S1 S2 S3 S4	

(注): HART 機器 ID の一部 (descriptor) です。

次頁へ続く

前頁からの続き

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Most appl. Error	**Error description / remedy**			
Calibration	CC Calibration SC1 CC Calibration SC2 Air Calibration Sample calibration SC1 Sample calibration SC2 TC Calibration SC1* TC Calibration SC2* Temp. Calibration			
Hold Instrument	**Hold Instrument** Hold Outputs Hold Off			
Commissioning	**Measurement setup**	**Meas** **Configure sensor**	**Sensor type** Meas unit Fact CC Measure*	
		Temp settings	**Temp sensor** Temp unit	
		Temp compensation	**Temp comp** Man value* Ref temp Method SC1 TC SC1* Matrix SC1* Method SC2* TC SC2* Matrix SC2*	
		Calib. settings	**Air adjust limit** cc hi limit cc lo limit Stab time cal interval	
		Concentration	**Additional table*** Conc table unit*	

次頁へ続く

前頁からの続き

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Commissioning	**Output setup**	**mA1 setup** **mA2 setup** **(similar to mA1)**	 **Type = control** **Func** Process parameter PID SP PID Rng PID dir PID MR* PID I-time* PID D-time* Burn Expiry time	 **Type = output** **Func** Process parameter Lin 0%* Lin 100%* Burn Damping time **Type = simulate** **Func** Sim. Perc. **Type = Off**
		S1 setup **S2 setup (similar to S1)** **S3 setup (similar to S1)** **S4 setup (similar to S1)**	 **Type = control** **Func** Process parameter Expire time PID SP PID Rng PID dir PID MR* PID I-time* PID D-time* Analog output DC period time* max. pulse freq.* **Type = fail** **func**	 **Type = alarm** **Func** Process parameter alarm SP alarm dir. alarm hyst. alarm delay expiry time **Type = simulate** **func** on/off* percentage* **Type = hold** **func** **Type = Off**
		HOLD setup	**HOLD L/F** mA1 fixed * mA2 fixed * Hold during cal	
		Input contact	**Configure Input contact**	
		Error config	**Configure error** **Off/Warn/Fail** set limits	
		Logbook config	**Sensor logbook** mA logbook Contact logbook **Erase logbook** **Warn logbook full**	 **Calibration** Sensor Predictive. Maint. **All logbooks**

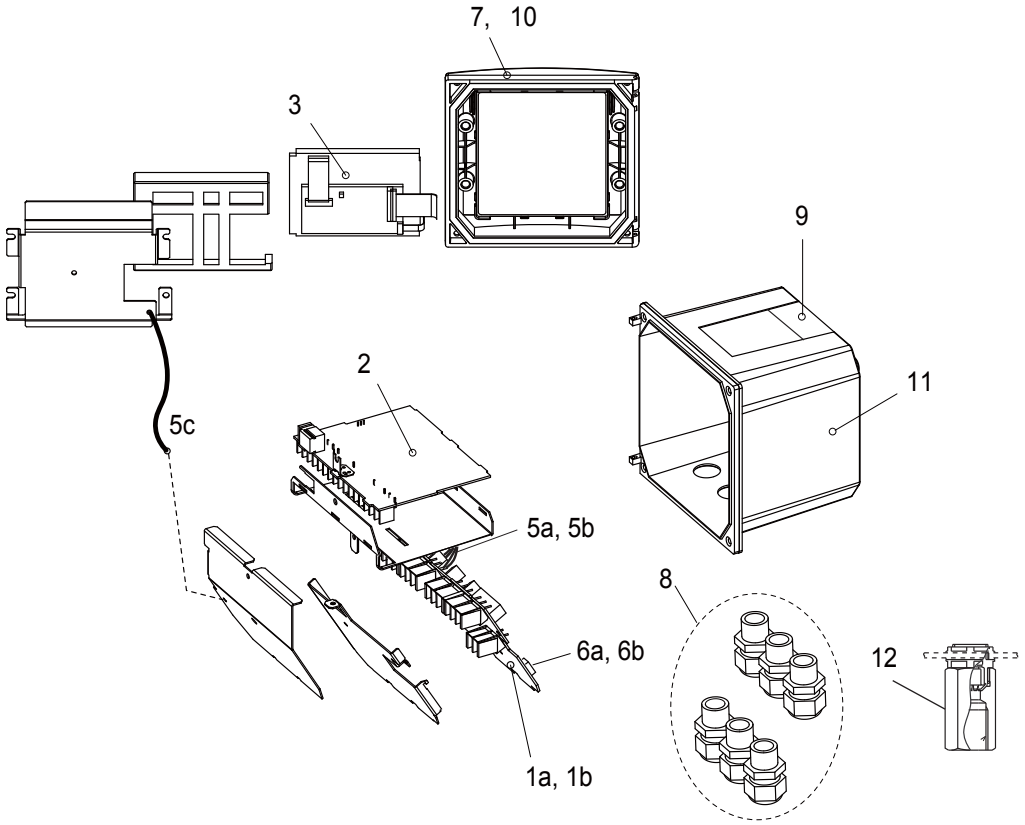
次頁へ続く

前頁からの続き

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Loop test				
Basic setup	**Tag** Distributor Model **Device information**	 **Date** Descriptor Message Poll addr Num resp preams		
Review	**Model** Distributor Write protect Manufacturer Dev id Tag Descriptor Message Date Universal rev Fld dev rev Software rev Poll addr Num req preams			

Customer Maintenance Parts List

Model SC450G [Style: S2] Conductivity / Resistivity Converter

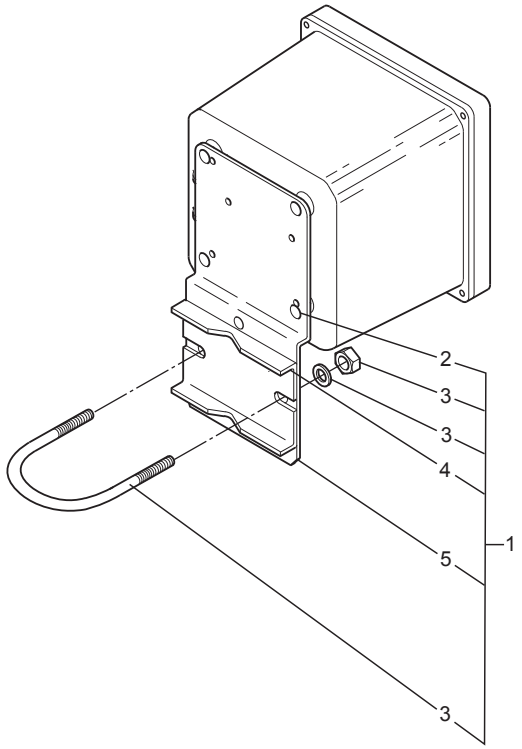


Item	Part No.	Qty	Description
*1a	K9676GA	1	Power board assembly AC version
*1b	K9676HA	1	Power board assembly DC version
*2	K9677EB	1	Main board assembly SC version
*3	K9676MA	1	LCD module
*5a	K9676MX	1	Cable assembly (3 core)
*5b	K9676MW	1	Cable assembly (10 core)
*5c	K9676MY	1	Cable assembly (shield)
*6a	A1108EF	1	Fuse AC version (1 pcs.)
*6b	A1111EF	1	Fuse DC version (1 pcs.)
*7	K9676BE	1	Cover assembly without, screws and hingepins
8	K9676BU	1	Cable glands assembly (6 pcs. M20)
9	K9676DL	1	Stainless tagplate blank
10	K9676BT	1	Screw assembly to fix cover (M4 screws, washer, O-ring, hingepins)
*11	K9676CM	1	Housing assembly polyurethan baked finish
12	—		Adapter assembly for conduit work
	K9171SU	1	For G1/2 screw when /AFTG specified
	K9316AF	1	For 1/2NPT screw when /ANSI specified
	K9676BC	1	For M20 screw when /AM20 specified

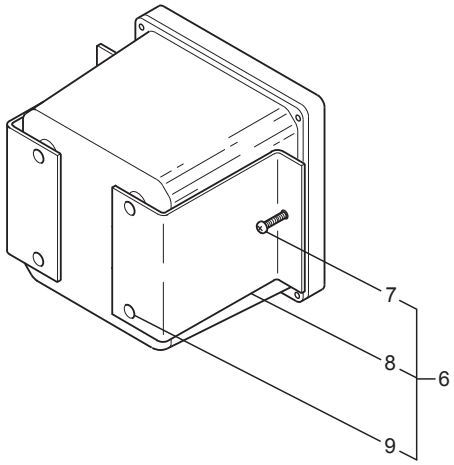
*) Do not exchange these parts. Call service personnel.

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation
©Copyright 2007, 4th Edition: Oct, 2011 (YK)
Subject to change without notice.
CMPL 12D08N05-02E

Pipe/Wall Mounting Hardware (Option code: /U)

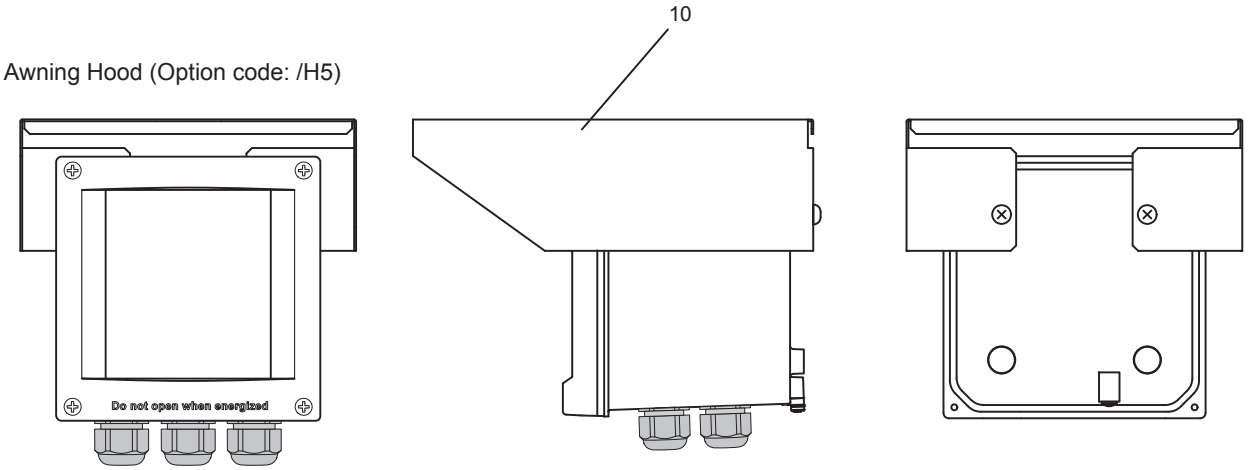


Panel Mounting Hardware (Option code: /PM)



UNIVERSAL MOUNT SET (Option code : /UM) includes both “/U” and “/PM”.

Awning Hood (Option code: /H5)



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9171SS	1	Mounting Set (/U)
2	Y9608KU	4	Screw
3	D0117XL-A	1	U-Bolt Assembly
4	K9171SY	1	Plate
5	K9171SX	1	Bracket
6	K9171ST	1	Mounting Set (/PM)
7	Y9520LU	2	Screw
8	K9171SW	2	Bracket
9	Y9608KU	4	Screw
10	K9676BA	1	Awning hood assembly (/H5)

改訂履歴

資料名称 ： SC450G 導電率変換器 ［スタイル：S2］

資料番号 ： IM 12D08N05-01

版	改版日付	変更箇所
4版	2012年10月	P3-2図3.1，図3.3を一部改訂（壁取付け用M6ねじ寸法を補足）；P5-6「5.1.2 電極設定」の測定単位に注記を追加；P5-8「5.1.6 濃度換算」の表記を改訂；P5-18～P5-19「USP検知(接点出力)，WFIのモニタリング（USP 645，EU 0169）」の表記を一部改訂；P6-2「6.2手動校正」，「6.3自動校正」を一部改訂；P6-4「6.9導電率校正の補足説明」の表記改訂；P7-2「7.4コントラスト調整」を「7.4 LCDの調整」に変更(注記を追加)；付録-P3～-P8内蔵マトリクス表を追加；付録-P9 表付録-2の一部改訂（質量%を削除）；CMPL 12D08N05-02Eを4版に改版（LCDの部品番号を変更）。
3版	2010年3月	P2-1誤記訂正；P2-2～P2-3 「E)出力信号」，「L)ログブック」にHART通信を追加；P2-4「O)安全規格およびEMC適合適合性」を新EMC対応に変更；P3-3～P3-4 HART通信を追加；P3-6「図3.6」にHART通信を追加；P3-7「図3.7」にHART通信を追加；P4-1「図4.1」にHART通信中マークを追加。マークの補足説明を追加；P4-4「4.3.13. 機器ID」にHART通信を追加。「4.3.15. HART機器バージョン」に説明を追加；P5-7パラメータ設定表を一部改定；P5-22～P5-23 「5.6. 上位機能設定」にHART通信を追加；付録-p10～付録-p13「付録 5」にHART通信を追加；CMPL12D08N05-01Eを3版に改版：LCDモジュールの部品番号を変更。
2版	2008年7月	P1-1 1.「概要」の誤字を修正；P1-2「アプリケーション」の一部訂正；P2-2 「E)性能」の（注）を一部訂正；P2-3 「N)外形」を一部変更，「O)ハウジング」にコンジット工事用アダプタを追加；P2-4 「形名およびコード」にパイプ，壁取付金具「/U」，パネル取付金具「/PM」，日除けフード「/H5」，コンジットアダプタ「/AFTG」，「/ANSI」の付加コードを追加；P3-2 図3.1の外形寸法に日除けフード，コンジットアダプタを追加，図3.3を補足；P3-4～P3-5 3.2.2.「ケーブル，端子，ケーブルグランド」にコンジット工事用アダプタを追記，P3-6以降ページレイアウトの変更；P3-8参照項番の誤記を訂正；P3-9 3.4.2「接点出力」の接点出力状態の表を変更，P3-10以降ページレイアウトの変更；

次頁へ続く

版	改版日付	変更箇所
2版	2008年7月	（前頁からの続き）P4-4～P4-5 一部誤記訂正；P5-5 一部誤記訂正；P5-10 一部誤記訂正；P5-13 一部誤記訂正；P付録-6表付録.2の誤記を訂正；CMPL12D08N05-01Eを2版に改版：パイプ，壁取付金具「/U」，パネル取付金具「/PM」，日除けフード「/H5」，コンジットアダプタ「/AFTG」，「/ANSI」の部品を追加。
初版	2008年01月	新規発行

■ お問い合わせについて

本製品の情報に関しては，下記ホームページでもご覧になれます。

当社のホームページ：http://www.yokogawa.co.jp/an/

User's Manual

SC450G 導電率変換器 [スタイル：S2]

補　遺　票

このたびは、「SC450G導電率変換器」をご採用いただき、誠にありがとうございます。「SC450G導電率変換器」を正しくご使用いただくために、設置、運転開始前に取扱説明書をご一読くださいますようにお願いいたします。
本器に添付いたしました取扱説明書（IM 12D08N05-01 4版）に一部訂正・変更がありましたので、下記の部分をお読み替えの上、ご使用いただきたくお願い申し上げます。

<記>

★P2-3,2-4	標準仕様に注記を追加
★P5-6	検出器交換時に関する記述追加
★付録P6	表Gの数値修正

©Copyright 2007, 2nd Edition: Sep., 2015 (YK)
IM 12D08N05-01
4版

YOKOGAWA
横河電機株式会社

I) 温度補償

機能：　自動または手動，項目 C（入力）の温度範囲
基準温度：　0 ～ 100℃の間で設定可能（初期値 25℃）

J）補償演算

IEC 60746-3 による NaCl 表（初期設定）
ユーザ設定可能な 2 つの独立温度係数：調整または校正により 0 ～ 3.5%/℃，
マトリクス補償：濃度および温度に対する導電率の関数。13 個の設定済みマトリクスと 2 個のユーザ設定可能な 100 点マトリクスから選択。

K)校正

手動校正。自動校正（設定済みの OIML（KCl）緩衝液表を使用，自動安定性チェック付）。サンプル校正。
（注）OIML（国際法定計量機関）の国際勧告 No.56（1981 年），電解液の導電率による。

L）ログブック

履歴や診断データを記録。画面および HART 通信から閲覧可能。

M) 表示

LCD（320 × 240 ピクセル），LED バックライト付，タッチパネル

N）外形

寸法：　144（L）× 144（H）×約 144（D）mm
本体質量：　約 1.5kg

0)ハウジング

ケース：　アルミニウム鋳物，ポリウレタン焼付け塗装
カバー：　ポリカーボネート
窓：　ポリカーボネート
構造：　IP66，NEMA 4X
（注）屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフード（付加仕様「/H5」）をご使用ください。
色：　シルバーグレイ（マンセル 3.2PB7.4/1.2 相当）
ケーブルグランド：M20（出荷時には本体に取り付けられていません。ユーザで取り付けてください。ケーブル外径 6 ～ 12mm）
取付け金具：　パイプ，パネル，壁取付け（ステンレス金具，オプション）
コンジット工事用アダプタ（オプション）：G1/2 または 1/2NPT

P)電源

SC450G-A：定格電圧：　100 ～ 240VAC（許容範囲：90 ～ 264VAC）
定格周波数：　50/60Hz（許容範囲：50Hz±5%，60Hz±5%）
消費電力：　15VA
SC450G-D：定格電圧：　12 ～ 24VDC　（許容範囲：10.8 ～ 26.4VDC）
消費電力：　10W

Q)安全規格および EMC 適合性 CE ，N200

安全：　EN 61010-1
EMC：　EN 61326-1 Class A, Table 2 (For use in industrial locations)*1
EN 61326-2-3
EN 61000-3-2 Class A
EN 61000-3-3

*1: Influence of immunity environment (Criteria A): Output shift is specified within ±35% of F.S.

設置高度：　2000m 以下
設置カテゴリ（IEC 61010 による）：II（注）
汚染度（IEC 61010 による）：2（注）
（注）設置カテゴリ（過電圧カテゴリともいう）は，インパルス耐電圧レベルを示します。カテゴリ II は電気機器に適用されます。
汚染度は，絶縁耐力の低下を引き起こす可能性のある固体，液体，気体状の物質の存在の程度を示します。汚染度 2 は，通常の室内環境に適用されます。

注　意

本計器はクラス A 製品であり，工業環境用に設計されています。工業環境以外でのご使用はできません。

R) 環境条件

周囲温度：　－ 20 ～＋ 55℃
保管温度：　－ 30 ～＋ 70℃
周囲湿度：　10 ～ 90% RH（40℃）（ただし，結露しないこと）

S) その他

データ保護：　EEPROM（設定データ，ログブック保存用），リチウム電池（時計用）
ウォッチドッグタイマ：マイクロプロセッサチェック用
電源異常時：　測定モードにリセット
自動安全装置：自動復帰機能（10 分間タッチパネル操作がないと測定モードに自動復帰）

形名およびコード　　**［スタイル：S2］**

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
SC450G	·····	·····	導電率変換器
電　源	**-A**	·····	AC 電源（100 ～ 240VAC）
電　圧	**-D**	·····	DC 電源（12 ～ 24VDC）
タイプ	**-J**	·····	日本仕様
	-A	·····	一般用（英語）
取付金具		**/UM**	汎用取付金具 (ステンレス鋼)（パネル，パイプ，壁取付用一式）
		/U	パイプ，壁取付金具 (ステンレス鋼)
		/PM	パネル取付金具 (ステンレス鋼)
フード		**/H5**	日除けフード付き（ステンレス鋼）*2
コンジット工事用アダプタ		**/AFTG**	G1/2
		/ANSI	1/2NPT
タグプレート		**/SCT**	ステンレスタグプレート *1

*1：　/SCT でタグ No. を指定した場合，No. がタグプレートに記入され，変換器にも設定されます。

*2：　屋外設置で直射日光が当たる場合，日除けフードをご使用ください。

5.1. 測定パラメータ設定

5.1.1. 主測定パラメータ

主測定パラメータを選択します。主測定パラメータが変更されると，メイン画面設定や単位がリセットされ，値が再計算されます。メニュー構造もそれに応じて変更されます。

主測定パラメータには，「**導電率のみ**」，「**抵抗率のみ**」，「**濃度のみ**」，「**導電率 + 濃度**」があります。

検出器を交換した際は，5.5 項のログブックの設定画面より，予防保全ログを削除してからご使用ください。本操作を実施しないで使用すると，検出器診断機能による正常な予測ができなくなります。

ログが正常に消去されたかは，図 4.3 詳細画面のログブック読み込み画面の電極データを予防保全に変更して Enter キーを押すことにより，確認できます。

5.1.2. 電極設定

電極の種類

使用する電極の種類を選択します。通常，導電率・抵抗率測定では，2 電極式を使用します。しかし，高導電率の測定では，電極に分極が起こり，測定誤差を生じることがあります。この場合は，4 電極式を使用します。

測定単位

測定単位として，「**/cm**」または「**/m**」を選択します。プロセス値は，それぞれ S/cm または S/m（抵抗率の場合，Ω・cm またはΩ・m）で表示されます。

（注） 測定単位を変更した場合は，出力設定のパラメータが " 未設定 " になります。5.2.1 項～ 5.2.2 項の出力設定を再度行ってください。

セル定数（工場設定値）

工場校正でセル定数が決定されます。セル定数は，検出器に表示されています。新しい検出器を使用する場合のみ，ここのセル定数を変更します。この値を変更すると，実セル定数も変更されます。

5.1.3. 温度設定

温度センサ

温度補償用の温度センサを選択します。初期設定は「**Pt1000**」です。温度センサは 5 種類あり，幅広い種類の導電率・抵抗率検出器に対応しています。なお，サーミスタを使用する場合は，「**Pb36（JIS 6K）**」を選択してください。

温度単位 摂氏（℃）固定です。

5.1.4. 温度補償

補償種類

「**自動**」と「**手動**」の 2 種類があります。温度センサを使用している場合は，「**自動**」を選択し，使用している温度センサを選択してください。温度センサを使用していない場合は，「**手動**」を選択し，温度設定を手動で行います。必ず［**設定温度**］にプロセス温度を入力してください。

基準温度

導電率（抵抗率）の測定値を温度補償するときの基準温度を設定します。通常は 25℃を使用し，この値が初期値として設定されています。

表G　水酸化ナトリウム　0..15%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 %	1 %	3 %	4 %	5 %	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %
Tmin.	0	0	0.035	0.087	0.113	0.133	0.150	0.176	0..195	0.206	0.215
2.	10	0	0.042	0.109	0.140	0.167	0.190	0.226	0.255	0.274	0.293
3.	18	0	0.047	0.125	0.163	0.195	0.221	0.267	0.303	0.327	0.345
4.	25	0	0.052	0.142	0.183	0.222	0.256	0.313	0.355	0.381	0.410
5.	30	0	0.056	0.153	0.200	0.242	0.278	0.338	0.389	0.424	0.467
6.	40	0	0.063	0.179	0.233	0.281	0.323	0.396	0.458	0.502	0.551
7.	50	0	0.070	0.201	0.265	0.320	0.368	0.454	0.527	0.580	0.645
8.	60	0	0.080	0.223	0.293	0.355	0.410	0.507	0.592	0658	0.742
9.	80	0	0.100	0.270	0.350	0.425	0.493	0.612	0.721	0.814	0.936
Tmax	100	0	0.119	0.315	0.407	0.495	0.574	0.717	0.850	0.967	1.13
Tref.	25.0	0	0.052	0.142	0.183	0.222	0.256	0.313	0.355	0.381	0.410

表H　水酸化ナトリウム　25..50%（導電率単位：S/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		25 %	28 %	30 %	32 %	35 %	38 %	40 %	42 %	45 %	50 %
Tmin.	0	0.140	0.100	0.075	0.060	0.040	0.024	0.017	0.012	0.010	0.007
2.	10	0.212	0.174	0.148	0.124	0.094	0.074	0.063	0.053	0.038	0.025
3.	18	0.270	0.232	0.207	0.184	0.153	0.131	0.120	0.105	0.090	0.078
4.	25	0.352	0.313	0.289	0.266	0.233	0.207	0.194	0.180	0.162	0.146
5.	30	0.411	0.372	0.347	0.323	0.291	0.264	0.248	0.233	0.214	0.195
6.	40	0.528	0.489	0.463	0.440	0.405	0.373	0.354	0.337	0.317	0.293
7.	50	0.645	0.605	0.580	0.556	0.520	0.482	0.460	0.441	0.420	0.390
8.	60	0.796	0.766	0.746	0.724	0.694	0.660	0.639	0.623	0.604	0.570
9.	75	1.023	1.007	0..995	0.980	0.955	0.925	0.908	0.893	0.873	0.839
Tmax	80	1.098	1.086	1.078	1.066	1.042	1.015	0.997	0.982	0.963	0.929
Tref.	25.0	0.352	0.313	0.289	0.266	0.233	0.207	0.194	0.180	0.162	0.146

表I　塩酸　0..200ppb（導電率単位：µS/cm，温度単位：ºC）

溶液 / 温度		最小値	溶液2	溶液3	溶液4	溶液5	溶液6	溶液7	溶液8	溶液9	最大値
		0 ppb	1 ppb	2 ppb	4 ppb	10 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	150 ppb	200 ppb
Tmin.	0	0.0116	0.0135	0.0161	0.0228	0.0472	0.0912	0.2256	0.4504	0.6755	0.9005
2.	10	0.0230	0.0253	0.0281	0.0352	0.0630	0.1163	0.2834	0.5645	0.8462	1.128
3.	20	0.0420	0.0446	0.0476	0.0550	0.0843	0.144	0.341	0.676	1.01	1.35
4.	30	0.0713	0.0743	0.0776	0.0852	0.115	0.179	0.399	0.784	1.17	1.56
5.	40	0.114	0.118	0.121	0.129	0.159	0.223	0.462	0.890	1.33	1.76
6.	50	0.175	0.178	0.182	0.190	0.220	0.284	0.532	0.997	1.48	1.96
7.	60	0.255	0.259	0.263	0.271	0.301	0.364	0.614	1.11	1.62	2.14
8.	70	0.358	0.362	0.366	0.375	0.404	0.466	0.713	1.22	1.76	2.32
9.	80	0.4842	0.4883	0.4926	0.5015	0.5313	0.5910	0.8312	1.342	1.905	2.486
Tmax	100	0.805	0.809	0.814	0.823	0.852	0.908	1.13	1.62	2.18	2.78
Tref.	25.0	0.0551	0.0579	0.0611	0.0686	0.0982	0.1604	0.3697	0.7299	1.0921	1.4549